Canadian Environmental Assessment Act

Comprehensive Study Report
Aquarius Mine Project

Executive Summary

Executive Summary

1.0 INTRODUCTION

This Environmental Assessment (EA) was prepared by AGRA Earth & Environmental Limited (AGRA), pursuant to the requirements of the Canadian Environmental Assessment Act (CEAA) for Comprehensive Studies involving minerals and mineral processing facilities. The EA was prepared on behalf of Echo Bay Mines Ltd. (Echo Bay), as the Project proponent. In preparing the EA, AGRA was assisted by data, or inputs, from the following contributors: Echo Bay; Golder Associates Ltd. (Golder); Howe Gastmeier Chapnik Limited (HGC); Hydrologic Consultants Inc. (HCI); Kilborn Inc. (Kilborn); Knight Piesold; Layne Christensen Company (Layne); and Trow Consulting Engineers Ltd. (Trow).

1.1 Project Overview

Echo Bay is planning to develop its Aquarius gold property, located mainly within the eastern municipal boundary limits of the City of Timmins, in northeastern Ontario (Figure 1). The property is the site of the formerly active Aquarius Mine, which was a small 300 tonne/day underground gold mine that operated from 1984 to 1989. Recent exploration efforts, consisting of 103,000 m of surface diamond drilling, have identified an ore resource of 12,700,000 tonnes, grading approximately 2.54 grams of gold per tonne. Engineering studies have determined that the only feasible method of mining the ore body is to develop an open pit. The 12.7 million tonne ore resource will support a 7,500 tonnes/day mining and milling operation that would be carried out over an approximate 5 year period.

The proposed open pit is positioned adjacent to the western flank of the Frederick House Esker, within a zone of deep (60 - 80 m) overburden, and would extend to a maximum overall depth of 160 - 170 m below grade (Figure 2). The esker system is host to a prominent regional aquifer; hence, the management of groundwater in the vicinity of the open pit is a critical Project planning component. To provide the required groundwater control, a freeze wall cutoff barrier will be created around the perimeter of the open pit, in order to separate the mine workings from the adjacent aquifer. The freeze wall will be developed using a series of approximately 2,200 freeze pipes to completely encircle the 3,500 m pit perimeter. The freeze pipes connect with two refrigeration plants, which will supply -20°C brine to the freeze pipes, within a closed circuit system.

Open pit development is expected to generate approximately 55 million tonnes of overburden and 18.9 million tonnes of waste rock. This material will be stored in a designated overburden/waste rock stockpile area adjacent to the west side of the open pit. Both the ore and waste rock are strongly calcareous, and extremely low in associated sulphides, and as a result have no potential to generate acid mine drainage conditions. The ore is also low in associated heavy metals.

Figure 1 Project Location

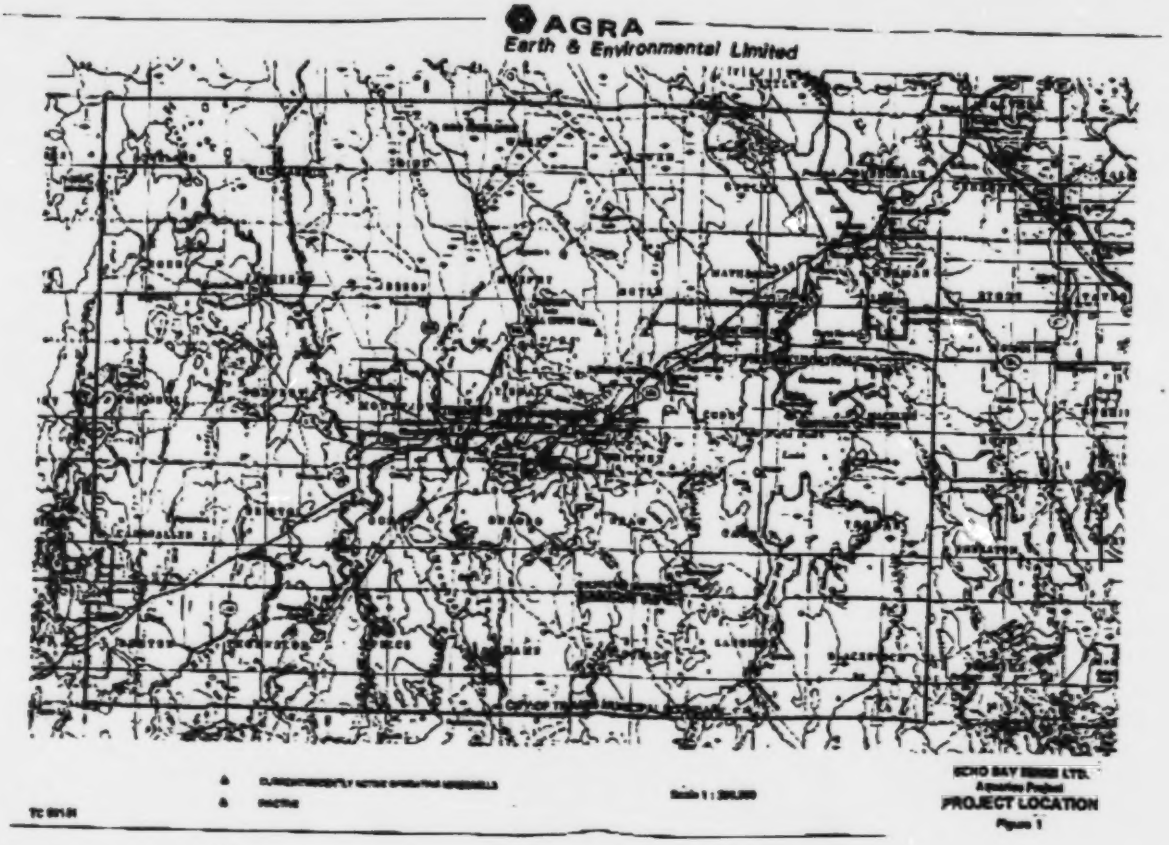
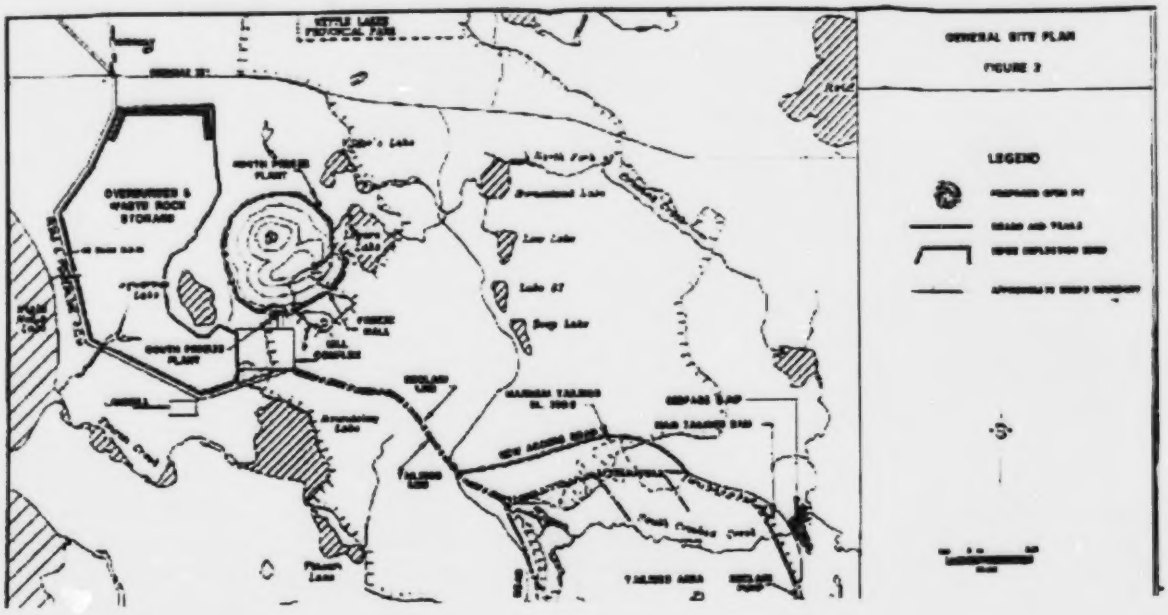


Figure 2 General Site Plan



Ore processing will take place within a mill facility located just south of the proposed open pit. Milling will consist of gravity concentration, to recover coarse free gold, followed by conventional cyanide leach of the gravity tailings, and carbon-in-pulp recovery of the remaining gold. The mill effluent, containing cyanide and minor associated heavy metals, will be treated within the mill using the INCO-SO_2/AIR process, to destroy cyanide and to precipitate heavy metals. The treated mill slurry will then be discharged to a tailings containment basin for the retention of tailings solids. The basin will be constructed within the existing valley of South Crooked Creek. The tailings facility will provide sufficient retention time for final effluent polishing, such that the final effluent discharge to the environment will meet Ontario Ministry of the Environment (MOE) (formerly the Ontario Ministry of Environment and Energy - MOEE) regulatory standards. Approximately 95% of the mill water requirement will come from reclaim from the tailings basin, with the excess water (i.e., final effluent) being discharged to Crooked Creek, upstream of Moose Lake.

Infrastructure facilities associated with the Project will include: the mill building, maintenance and warehouse facilities, a mine dry, a small office complex, a 4 km mine access road, open pit dewatering wells, tailings and water lines, a 9 km 115 kV powerline, a fuel depot, an on-site non-hazardous waste landfill, two refrigeration plants, and site drainage works. Site drainage controls will include both source control, and catchments. Site monitoring will be performed to evaluate freeze wall performance, surface and groundwater quality, air and noise emissions, and site area biological communities.

As part of Project planning requirements, a detailed Closure Plan has been prepared, as per Ontario Ministry of Northern Development and Mines (MNDM) requirements. The Closure Plan will return the site to a "natural or near natural" condition, following the completion of mining activities. This will include the removal of all surface equipment, machinery and infrastructure, as well as general site area restoration. Restoration will include the development of a new pit lake, with an associated productive fishery, and will provide for revegetation of all disturbed areas, including the overburden/waste rock stockpile and the tailings basin. Restoration of the tailings basin will include restoration of the South Crooked Creek drainage and habitats within the basin. In addition to meeting the requirements of MNDM, the Closure Plan also provides for aquatic and terrestrial habitat restoration, in accordance with the agreed upon requirements of the federal Department of Fisheries and Oceans (DFO) and the Ontario Ministry of Natural Resources (MNR). Financial assurances to cover the cost of closure are required as part of the closure plan process.

Finally, in developing site plans for the Project, and as a consequence of carrying out the Canadian Environmental Assessment Act (CEAA) process, provisions have been made for various fish habitat compensation measures, in accordance with requirements of Section 35(2) of the federal Fisheries Act.

The schedule for Project construction includes three phases: a preparatory development phase, the free wall start-up phase, and the main construction phase. The preparatory construction phase was undertaken in 1997 and consisted of:

- freeze wall preparatory work (i.e., construction of the pit perimeter access road, clearing the open pit area, drilling and casing of the freeze wells, manifold/header installations, and freeze plant construction); and,

- completion of the powerline.

Phase two, freeze wall start-up is scheduled to begin during the first quarter, 2000, concurrent with detailed design engineering. Efficiencies are realized by starting the freeze wall operation in the winter, when the ground is already frozen. Demonstration of free wall success is also considered desirable to support project financing.

The remainder of the construction (i.e., the main construction phase) will require approximately 16 months to

complete. The main construction phase is scheduled to begin in April 2001, to support commencement of production in 2002.

1.2 Regulatory And Planning Context

The regulatory and planning process for the Project includes consideration of federal, provincial and municipal requirements. Federal involvement is focused on requirements of the Fisheries Act and CEAA. To the extent that DFO has determined that Project development will result in the harmful alteration, disruption or destruction of fish habitat, an Environmental Assessment (EA) is required under provisions of CEAA. Furthermore, as the Project production rate will exceed 600 tonnes/day, the EA must be carried out at the Comprehensive Study level of investigation, as determined by the Comprehensive Study List Regulations.

At the provincial level, a number of permits are required, pursuant to the Ontario Water Resources Act, the Ontario Environmental Protect Act, the Lakes and Rivers Improvement Act, and the Planning Act. Of particular note in this regard, are permits required for: open pit dewatering, tailings basin construction, mill wastewater treatment, site clearing, road and powerline construction, landfill development, and air and noise emissions.

At the municipal level, conformity with zoning provisions and official plans of the City of Timmins and the Corporation of the Township of Black River-Matheson are required.

Application of government regulatory and planning requirements also includes provision for various regulations, guidelines and standards. The majority of these requirements are exercised at the provincial level, but there is significant involvement of the federal and municipal levels of government, as well. Representatives of all three levels of government have been involved in the review of the Aquarius Project EA, and have harmonized their requirements, through the coordinating efforts of DFO. DFO is the Responsible Authority for ensuring that the provisions of CEAA are carried out.

1.3 Scope Of The Environmental Assessment

The scope of the EA includes all aspects of: mining, ore processing, tailings solids and wastewater management, and site infrastructure development. The EA also applies to the construction, operation and eventual decommissioning of Project components. Within this context, and in recognition of the involvement of the various levels of government, the EA is focused most strongly on those Project aspects which affect, or have the potential to affect, the hydrological environment. This includes consideration of surface and groundwater hydrology and aquatic habitat. Study focus on the hydrological environment reflects provisions of the Fisheries Act in triggering the EA, and the role of DFO as the Responsible Authority.

Beyond the general provisions of CEAA, the nature and extent of materials to be included in the EA were determined through extensive agency and public consultation. This consultation involved input from several federal and provincial regulatory agencies, as well as that provided by local residents, the general public, and the First Nations.

1.4 General Setting

The majority of Project development lands fall within the municipal limits of the City of Timmins (the City). However, portions of the tailings containment facility also fall within the adjacent boundaries of the Corporation of the Township of Black River-Matheson (TBRM), to the east. Timmins is a community of 47,461 persons (1991 census), and has a strong mining history. Forestry operations also provide an important resource base for the local economy. There are currently six active mines within the City limits, five of which are gold mines. The City Official Plan (OP) recognizes mining as the cornerstone of the local economy, and actively supports the responsible development of new mining ventures within City lands. The majority of City lands are forested and are designated as wilderness within the OP; mining is permitted within this designation. Timmins is also a provincial government administrative centre, with representation of several ministries, including MNDM, MOE, MNR, and the Ministry of Labour (MOL). TBRM is essentially a rural municipality, which contains a number of small population centres, the largest of which is the town of Matheson, with a population of 984 (1991 census).

Local residents within the Project area are thinly distributed along the Highway 101 corridor, just north of the mine site, and along Highway 67, which connects (from the north) to Highway 101. These residences are all rural in character. There are also a number of small cottage developments, more remote from the Project site. Kettle Lakes Provincial Park is located approximately 2 km north of the proposed Project development area. The park is classified as a Recreational Park, and provides a mix of natural environment preservation and recreation functions.

Northern portions of the District of Timmins, in the vicinity of the Project, generally exhibit a gently rolling to flat terrain developed on poorly drained, deep varved clays and clay tills. The Frederick House Esker, east of Night Hawk Lake, provides local relief in the Project site area, interrupting an otherwise flat clay plain landscape. Numerous, small kettle lakes and depressions are associated with the esker, including several lakes within Kettle Lakes Provincial Park.

Regional drainage is provided by Night Hawk Lake, and by the Whitefish, Frederick House, and Driftwood Rivers. Night Hawk Lake, just west of the Project site, discharges north to the Frederick House River. The Driftwood River drains areas to the east, in the vicinity of Moose Lake, and flows northeast to the Black and Abitibi Rivers. Local drainage of the Project site area is provided mainly by Crooked Creek, which drains to Moose Lake and has a surface watershed area of 55 km^2. Three smaller watersheds, focused on Aquarius, Roundelay, and McGoshen Lakes, drain west to Night Hawk Lake. Drainage within local watersheds is controlled to a large extent by the relationship of these watersheds to the Frederick House Esker.

Forest community development is controlled by drainage and soil conditions, and by logging and fire events. Local forest communities on the esker are dominated by jack pine, with minor associations of poplar, black spruce, white birch, and balsam fir. The flanks of the esker support transitional communities dominated by black spruce, poplar, white birch, and balsam fir. Clay plain areas are dominated by spruce and fir forests, including areas of forested muskeg.

Local wildlife and fisheries communities are typical of those which inhibit boreal regions. Moose are the dominant ungulate species. Other wildlife species include black bear, wolves, and a variety of furbearers and small mammals. Bird life is characterized by a moderately diverse avian community during the breeding and migratory periods, and by a sparse community during the winter. The density and diversity of wildlife species increases with increasing structural complexity of forested habitats.

From a fisheries perspective, the Project site is located within the Frederick House River Unit, which hosts the most productive sport fishery in the region. This is primarily due to the presence of both Night Hawk Lake and Frederick House Lake. These large warmwater lakes were created and/or expanded by the installation of the Ontario Hydro control dam. Only a small percentage of the lakes and watercourses found in the District provide coldwater habitat, most of which are associated with esker systems and areas of glacial outwash. Within the general Project area, numerous kettle lakes and small creeks support a diversity of warm and coldwater fish species. These species include brook trout, northern pike, perch, and lake whitefish.

2.0 PROJECT DESCRIPTION

2.1 Mining

Mining operations will consist of: site preparation, freeze wall installation and formation, open pit dewatering, overburden removal and disposal, and ore and waste rock mining. Associated activities include noise and dust control, wastewater management and disposal, and monitoring.

The proposed open pit is centred on the former underground Aquarius Mine, and includes within its perimeter, the headframe and mill building, tailings storage facilities, and yard areas associated with that operation. These facilities occupy approximately 20% of the open pit footprint, and will have to be removed during site preparation. Tree cover has already been removed from the pit area, as part of site preparation activities. Existing mine buildings and related facilities are scheduled to be sold, for reuse elsewhere. Bulk and other non-hazardous materials, which cannot be sold or reused, will be removed for disposal to the overburden stockpile.

In order to prevent groundwater from entering the open pit, and to minimize environmental impacts, a frozen earth cutoff barrier (freeze wall), approximately 5 m thick, will be developed around the entire 3,500 m pit perimeter. The barrier will extend through approximately 60 - 80 m of overburden, and into the underlying bedrock, and will consist of approximately 2,200 freeze pipes, positioned at spacings of from 1 - 3 m. The freeze pipes connect with a series of header pipes and manifolds to two refrigeration stations. These stations will supply -20°C brine solution to the freeze pipes, within a closed circuit system. Once the system is switched on, it will take an estimated 20 - 25 weeks to complete the freezing process. Integrity of the freeze wall will be continuously monitored through a series of temperature and groundwater level sensors. Once the freeze wall has been developed, and confirmed by monitoring, active dewatering of the overburden inside the open pit will commence, using a series of moderate and large diameter pumping wells. Complete dewatering of the overburden down to bedrock will take an estimated two years.

Shortly after dewatering commences, and when the water table within the pit overburden is lowered sufficiently, overburden removal can commence. Overburden will be stripped from the pit area using conventional large tonnage mining equipment (i.e., excavators, loaders, and haul trucks). Material will be trucked to the overburden/waste rock stockpile west of the open pit area for permanent storage. The stockpile covers a footprint of approximately 250 ha, and will be developed in lifts to an approximate maximum elevation of 30 m, with 4:1 horizontal to vertical side slopes. Heavy equipment operating on the surface of the stockpile will constitute the single most prominent noise source from Project operations. Accordingly, a 10 m high working noise berm will be maintained around the northern perimeter of the stockpile, to provide noise shielding. Other noise control measures that will be employed are distance setbacks during the night hours, and possibly the use of specially fitted mufflers and engine skirts. Noise modelling studies by HGC have shown that MOE guidelines will be met through the combined application of these measures. Dust suppression will be achieved through a combination of water spraying and surfactant use.

Ore and waste rock will be mined using conventional drilling and blasting. Ore will be hauled to the mill site, where a stockpile will be maintained to provide constant mill feed. Waste rock will be hauled to the overburden/waste rock stockpile, as per the above. To facilitate final reclamation and revegetation, waste rock will be co-mingled with overburden consisting of clays, silts, and sands.

Water from the initial two year overburden dewatering phase, will consist of clean well water, and will be discharged directly to surface water, with appropriate precautions to control erosion. Precipitation and seepage water which drains to the interior of the excavated pit, will contain suspended solids, residual ammonia from use of blasting agents, and residual oil and grease from heavy equipment use. This water will be collected separately in pit sumps for initial removal of sediment and oil and grease. Initially, treated pit sump water will be discharged to a dry kettle for exfiltration of the water and containment of the solids. Once the tailings facility is commissioned, sump water will be pumped to the tailings pond for final clarification, before being discharged to the environment.

Monitoring requirements associated with mining, and all other Project aspects, are described in Section 8 of this summary.

2.2 Ore Processing And Wastewater Treatment

Ore processing will take place at an average rate of approximately 7,500 tonnes/day, within an enclosed mill building, to be located just south of the open pit. Processing will include conventional gold milling circuitries consisting of:

- crushing and grinding;
- gravity separation for the recovery of larger free gold particles (estimated gold recovery 50%);
- cyanide leaching of the gravity tailings, to dissolve remaining gold;
- activated carbon-in-pulp (CIP) adsorption, to recover gold from the cyanide solution;
- carbon stripping and electrowinning to recover gold from the loaded carbon; and,

- in-plant treatment of the CIP tailings slurry, using the INCO-SO_2/AIR cyanide destruction and heavy metal precipitation process.

Use of in-plant cyanide destruction and heavy metal precipitation, for the treatment of mill wastes, prior to discharge to tailings, is considered by the MOE to represent Best Available Technology Economically Achievable (BATEA), for the gold industry. Test work conducted by Lakefield Research has indicated that use of this technology will produce a favourable effluent, which is very low in both cyanide and associated heavy metals. Production of such a favourable effluent is facilitated by the fact that the ore contains very low levels of associated heavy metals, compared with that of many gold mines.

Approximately 95% of mill water requirements will be derived from tailings water reclaim. The remaining 5% of water requirements will be supplied from water contained within the ore feed, and from minor gland water. All mill reagents will be stored within, or adjacent to, the mill building, with suitable facilities to contain any spills.

2.3 Tailings Solids And Wastewater Treatment

Treated mill effluent will be discharged as a slurry (i.e., tailings) to a tailings containment facility, located approximately 3 km southeast of the mill site. Tailings solids have the consistency of silt and fine sand. The tailings facility will also receive sump water from the open pit, as per Section 2.1, above.

The tailings containment facility consists of a natural valley, positioned on the eastern flank of the esker. The valley will be impounded along its eastern margin by a single, engineered, low permeability earthen dam. Tailings slurry will be delivered to the tailings basin, using a 300 mm diameter, high density polyethylene (HDPE) tailings line. Mill reclaim water from the tailings basin will be transported back to the mill using a 250 mm HDPE water line.

The function of the tailings facility is to contain the tailings solids, and to provide sufficient pond area to allow finer tailings particles to settle out from the water column, including residual heavy metals associated with these particles. In addition, the tailings pond allows for the volatilization of residual cyanide and ammonia from the system. Ammonia is derived from use of ammonium nitrate fuel oil (ANFO) blasting agents, contained within pit sump water, as well as ammonia derived from cyanide breakdown.

To ensure that sufficient pond area is available for efficient water quality treatment, the tailings pond surface area will not be less than 50 ha. This represents an average effluent retention time of approximately 50 days. Also, to minimize the potential for effluent short-circuiting, the tailings pond will be divided into two separate sections, using either a splitter dyke, or a silt curtain. A separate polishing pond of approximately 10 ha will also be constructed, immediately downstream of the tailings pond, for added clarification, prior to final effluent discharge to the environment. Test work and mass balance calculations indicate that Ontario Regulation 560/94 effluent standards will be met for all parameters, in the final discharge to the environment.

Final discharge from the tailings facility will pass through a small wetland complex, before entering the receiving water (i.e., Crooked Creek). Crooked Creek, in turn, drains to Moose Lake. Water quality calculations show that Provincial Water Quality Objectives (PWQO) for the Protection of Aquatic Life, are expected to be met in Crooked Creek, for all parameters, and under all flow conditions, including the 7Q20 condition, with the exception of copper. Calculations show that total copper concentrations will range from approximately 0.010 - 0.018 mg/L. This compares with a PWQO value for copper of 0.005 mg/L. The 0.005 mg/L value assumes that 100% of the copper is present in its most toxic form (i.e., the Cu^{2+} ion). Considerations of water hardness and naturally occurring organic acids, in the receiving water, indicate that only about 10% of the copper will occur in this toxic form, which is biologically available. The remaining 90% of the copper will occur in complexed forms, which have limited biological availability. As a result, it is expected that effluent discharge to Crooked Creek will not adversely affect the aquatic biota of the creek.

2.4 Infrastructure

Project infrastructure facilities will consist of: the mill building, out buildings (i.e., maintenance and warehouse facilities, a mine dry, and a small office complex), open pit dewatering wells, tailings and waterlines, a 4 km mine

access road, a 9 km 115 kV powerline, a fuel depot, an on-site non-hazardous landfill, the two refrigeration plants, and site drainage works.

The entire mill complex, including out buildings, yard areas, and parking facilities will occupy an area of approximately 6 - 7 ha. Of this area, approximately 10,000 m² (or 15%) will be occupied by buildings and tank areas.

Open pit dewatering wells will connect with a discharge line, that will direct clear well water mainly to Roundelay Lake, over a period of about two years. Secondary pumping of well water may be directed to Aquarius, Legare, or Vader's Lakes. Tailings and water reclaim lines will extend in a more or less direct route, from the mill site, to the tailings basin. Catchment basins and associated ditching will be developed along the route, as a precautionary measure for spill containment.

The proposed mine access road connects with the intersection of Highways 101 and 67, to the immediate northwest of the property. From this point, the road alignment follows around the west and south perimeters of the overburden/waste rock stockpile, to the mill site. The powerline route connects with the existing, regional 115 kV grid, north of Charland Lake and west of Highway 67, approximately 6.8 km north northwest of the mill site. From this point, the powerline route extends southward, parallelling Highway 67, at a distance of about 500 m, to the intersection of Highways 101 and 67. South of Highway 101, the powerline route follows the mine access route, around the perimeter of the overburden/waste rock stockpile, to the mill.

The non-hazardous landfill will be developed in an upland, well drained clay environment, to the southwest of the mill site. The landfill will be operated as a conventional trench/area fill system, with progressive rehabilitation.

The two refrigeration plants are located adjacent to the northeast and south sides of the open pit.

2.5 Abandonment And Decommissioning

Primary administrative responsibility for Project abandonment and site decommissioning rests with the Ontario Ministry of Northern Development and Mines (MNDM). Under provisions of the Ontario Mining Act, the proponent of a new mining operation is required to prepare a detailed mine closure plan, prior to Project development. The object of the closure plan is ultimately to return the site to a natural, or near natural condition, following the completion of mining activities, thereby rendering the site suitable for other uses, in accordance with the concept of sustainable development. Financial assurances must also be provided by the proponent to ensure that sufficient funds are available to carry out the closure plan. Closure planning provides for three levels of closure: temporary suspension, wherein the site is placed in a condition of care and maintenance, with supervision; state-of-inactivity, wherein there is an expectation of resumed operation, but there is no site supervision; and final closure (i.e., decommissioning and abandonment).

Principal measures proposed for final decommissioning and abandonment are the following:

- removal of all buildings, equipment, machinery and materials (other than overburden, waste rock and tailings) from the site, for reuse, scrap, or disposal; those non-hazardous waste items which cannot be disposed of in this manner will be disposed of in an on-site landfill, to be developed within the overburden/waste rock stockpile;

- restoration of the open pit, to create a new pit lake, that would be integrated with Legare Lake, in such a manner so as to provide productive habitat for fish and other aquatic life;

- contouring and revegetation of the overburden/waste rock stockpile, to provide restored terrestrial habitat;

- restoration of the tailings basin, including revegetation of the tailings surface, and the restoration of creek habitat for fish and other aquatic life; and,

- general site area restoration.

Restoration activities would be accompanied by development of a suitable monitoring program, to ensure that restoration measures are effective.

2.6 Labour Force And Service Requirements

During the construction phase of the Project, the construction labour force is expected to peak at approximately 424 personnel. The majority of construction personnel will be involved in the construction of the mill and crushing facilities, and the tailings facility. Once construction is complete, a total of 194 personnel will be employed on the Project. The main divisions of the operation will include: safety, administration, mill operations, mining operations, and environment. The largest divisions will be the mill staff of 60 personnel, and 100 contract mining personnel.

In addition to direct employment opportunities, development and operation of the Aquarius Project will also generate indirect and spin-off employment benefits. Statistics Canada Input-Output Division (1990 database) estimates that 0.97 indirect jobs are created for every direct job in the gold mining industry. Indirect jobs are those involving the "upstream" supply of goods and services, such as equipment purchases, supplies, contractor services, engineering, etc. Additional spin-off benefits resulting from the re-spending of wages and business income in the general economy are not included in the 0.97 figure.

More comprehensive indirect and spin-off employment data are available from Energy and Mines Resources Canada, for Northern Ontario metal mines (1988 survey). This survey indicated a total of 31,000 direct mining jobs, 116,068 indirect mining jobs, and 204,920 mining service jobs, together with additional jobs outside the region. These indirect and service jobs are not entirely dependant on the mining industry, but mining is a major factor in their continued existence. The Mining Association of Canada (1993) estimated that 3 indirect jobs are derived from each direct mining job.

The local area of Timmins is well positioned to take advantage of employment and service opportunities offered by the Aquarius Project. The area is mature with respect to the mining industry, with much of the needed suppliers and contract services already established. In addition, the local labour force is experienced in mining.

3.0 PROJECT ALTERNATIVES AND ALTERNATIVE MEANS OF CARRYING OUT THE PROJECT

Project alternatives and alternative means of carrying out the Project were evaluated through consideration of a set of "performance objectives" and associated "evaluation criteria". Performance objectives are meaningful attributes which are essential for Project success, and they provide a basis for distinguishing between the alternatives. Different sets of performance objectives were developed for the different Project components (e.g., mining, mill processing, tailings disposal, etc.). For each individual performance objective, a set of three evaluation criteria were developed. Criteria were categorized as "preferred", "acceptable' and "unacceptable".

In carrying out the evaluation of alternatives for each Project component, each alternative was evaluated according to the assigned performance objectives and evaluation criteria. If an alternative was evaluated as being "unacceptable" for one or more performance objectives, then the alternative was considered to be seriously deficient in at least one important aspect, and was therefore rejected from further consideration. Within this limitation, typically, but not always, the alternative receiving the greatest number of preferred ratings was considered the best overall alternative. However, it needs to be recognized that all performance objectives are not of equal importance, and that in some instances an alternative might be scored as the preferred overall alternative, irrespective of the balance of preferred and acceptable ratings. A system of this type was chosen, over numerical systems, because of its ease of use and inherent flexibility to accommodate the many differing aspects of the evaluations.

3.1 Project Alternatives

Project alternatives considered in the evaluation were the following:

(1) mine and mill the ore on site;

(2) mine the ore on site, but process the ore elsewhere;

(3) mine the ore on site, and partially process the ore on site (i.e., derive a gravity or flotation concentrate), but complete the ore processing (i.e., cyanidation) elsewhere; and,

(4) discontinue operations (i.e., do nothing).

Performance objectives used in the evaluation of Project alternatives included consideration of: return on investment, employee health and safety, resident health and safety, natural environment impact, socio-economic environment impact, socio-economic benefits, and amenability to rehabilitation. Mining and processing the ore on site (i.e., Alternative 1) was the selected overall preferred alternative, achieving preferred category ratings for five of the seven performance objectives, and acceptable ratings for the remaining two objectives. Alternatives 2 and 4 were rejected as being unacceptable for return on investment. Alternative 4 was also rejected as being unacceptable for the objective of socio-economic benefits. Alternative 3 was considered acceptable in overall performance, but was not the preferred choice, because it involved increased costs but derived no additional benefit under any of the objectives.

3.2 Mining

Alternatives relating to mining operations involved consideration of a number of subcomponents, each with its own set of alternatives, performance objectives, and criteria. Subcomponents and alternatives considered in the evaluations follow, with the alternatives to each mine related sub-component shown in brackets.

- mining method (shaft, ramp, open pit);
- groundwater control (freeze wall, grout curtain, conventional dewatering);
- overburden and waste rock removal and disposal (west of open pit, southeast of open pit, combination of west and southeast alternatives);
- mine water management and disposal - well water(direct water discharge to Roundelay Lake, Legare Lake, Aquarius Creek, or to Night Hawk Lake); and,
- mine water management and disposal - pit sump water (construct a separate sump water treatment system, or pump sump water to tailings).

With respect to mining method, the only economically feasible method to mine the ore body is by open pit. Underground mining methods are unacceptable for performance objectives relating to: ability to mine the ore body effectively, and cost effective operation.

Among the alternatives for groundwater control, grouting was considered unacceptable for the performance objective of: system integrity and liability. Conventional dewatering was tentatively considered as being acceptable, in overall terms, but would have a decidedly greater impact to local kettle lakes, and would also be more expensive compared with the freeze wall alternative. The freeze wall alternative would not impact the surrounding water table and associated local area lakes, and is the most cost effective alternative, and was therefore considered the preferred overall alternative.

Among the alternatives for overburden and waste rock disposal, the location directly west of the open pit was chosen as the preferred overall alternative on the basis of performance objectives relating to: cost effective operation, minimizing impacts to terrestrial and aquatic ecosystems, and aesthetics and amenability to rehabilitation. The southeast storage location was preferred from the perspective of noise control. However, noise modelling studies show that noise criteria will be met at the west overburden area. The combination alternative was preferred for all categories accept cost effective operation, and is retained as a contingency, in the event that noise mitigation measures at the west overburden area fail to perform as expected.

Mine water management includes two separate operations: well water discharge during initial dewatering, and pit sump water disposal. The latter operation will continue throughout the Project mine life. Regarding well water disposal, the preferred alternative is to direct the major portion of this water to Roundelay Lake. Roundelay Lake is the closest receiver with the capacity to handle the expected volume of water without expectation of erosion related impacts. Minor water volumes may also be discharged to other area surface water bodies. Well water quality is not an issue. The preferred alternative for pit sump water management is to pump this water to tailings, as the tailings system requires construction in any event, and will have the capacity to handle the expected volume and quality of the water. During, early sump dewatering, a separate (dry kettle) disposal option is recommended, as the tailings basin will not be ready to receive pit sump water at this time. Pit water which is directed to the dry kettle would exfiltrate to groundwater, and would not contain ammonia from use of blasting agents, as rock mining will not have commenced during early sump dewatering.

3.3 Ore Processing And Wastewater Treatment

Four alternatives were considered for ore processing. These were:

- gravity concentration;
- gravity concentration, with cyanidation of the gravity tailings;
- gravity concentration followed by flotation and cyanidation;
- direct whole ore cyanidation; and,
- flotation followed by cyanidation of the flotation concentrate.

Two performance objectives were used in evaluating the alternatives, namely: cost effective operation and process amenability to effective wastewater treatment. Since effective wastewater treatment options are available for all alternatives, the only real consideration was cost effective operation. From this perspective, the preferred alternative is gravity concentration followed by cyanidation of the gravity tailings. This alternative provides the highest gold recovery, estimated at 98.2%.

The remaining consideration is wastewater treatment. In order to provide the best available overall effluent treatment, and to guard against any adverse impacts related to possible tailings basin seepage, or tailings line upsets, a Project decision was made to utilize in-plant treatment for cyanide destruction and heavy metal precipitation. Review of the available operating technologies for gold mills shows the following available in-plant technologies:

- the INCO-SO_2/AIR treatment process;
- the hydrogen peroxide (H_2O_2)process;
- the alkaline chlorination process; and,
- the acidification-volatilization-regeneration (AVR) process.

Of these technologies, the INCO-SO_2/AIR process is the only process which has been demonstrated to be consistently effective for the destruction of free and metallo-complexed cyanides, and for precipitating heavy metals, in slurry. The INCO-SO_2/AIR process is therefore the selected alternative.

3.4 Tailings Containment And Wastewater Management

A preliminary evaluation of 11 potential tailings sites was undertaken, to determine those sites which were suitable for further consideration. This process identified four potential sites for further consideration, referred to as Sites A, C, E, and J. Performance objectives used in the evaluation of the four sites included:

- system integrity and reliability;
- cost effective construction/operation;
- compatibility with other Project components;
- minimize impacts to local aquatic habitat;
- provide optimal water quality treatment;
- minimize impacts to terrestrial environments;
- minimize impacts to the socio-economic environment;
- land availability (i.e., ownership);
- erosion control during construction; and,
- amenability to rehabilitation.

Tailings Site C (i.e., the South Crooked Creek valley site) was the overall preferred site, based on: extensive natural containment, promoting both short and long-term system integrity and cost efficient development; and, the ability to provide optimal tailings pond configurations for effective water quality treatment.

Tailings Site A was considered unacceptable because development costs would be excessive; the tailings location partially conflicts with the preferred location for the overburden /waste rock stockpile; and, tailings basin development would result in the permanent loss of Aquarius Lake. Tailings Site E was rejected because of concerns related to: short and long-term system integrity and reliability; extensive construction requirements within the Crooked Creek floodplain; potential concerns relating to rehabilitation; and, considerations relating to water quality because of limited pond size and potentials for effluent short-circuiting. Tailings Site J was rejected on the basis of: costs; poor potential for water quality treatment; and land availability.

3.5 Infrastructure

Infrastructure alternatives are, to a large extent, governed by the placement of major site facilities, most notably the open pit, tailings and overburden/waste rock stockpile areas; and by off-site linkages for powerline and road access. As a result, limited evaluations of the alternatives were performed, with the exception of those relating to the mine access road and powerline routings.

Infrastructure facilities of note include the mill building complex, the mine access road, the powerline route, and the on-site landfill. The mill site location was selected on the basis of proximity to the open pit, and the availability of near surface bedrock to provide solid foundation conditions. Only one such suitable area is available, and this is an area just south of the open pit. This site is well removed from adjacent residences, and poses no particular environmental concerns. A suitable landfill site was also found to the southwest of the open pit, at a location which meets all MOE siting criteria, and which poses no socio-economic or natural environment concerns.

Mine access road alternatives included:

- extension of the existing site access road;
- construction of a new road off Highway 101, west of the open pit area; and,
- entering the property from the east, by way of, or near, Gibson Lake Road.

Access road connection to the Highway 101/67 intersection, west of the open pit, was considered the preferred alignment choice in terms of both highway safety and avoiding potential interference with other users. The proposed route would tie into an existing intersection where motorists are already accustomed to merging traffic. Extension of the existing mine access road was rejected for safety reasons, because use of this route would require traffic to and from the mill site to cross the ore haul route. This is considered unsafe practice within the industry. Use of the Gibson Lake Road alternative was rejected because of potential interference with existing Gibson Lake Road traffic, and because development of a second road entrance, off Highway 101, in close proximity to the Gibson Lake Road entrance is considered an unsafe practice by the Ministry of Transport (MTO).

South of Highway 101, all powerline routes follow the mine access road corridor. Therefore, the alternative route locations are limited to that portion of the route north of Highway 101. Three powerline routing alternatives were considered. These included:

- a route parallel to the back lots of Highway 67;
- a route directly along Highway 67; and,
- a direct cross-country route.

Alternate power sources such as over-building a 21 km section of the existing low voltage (27.6 kV) line along Highway 101, and using generators were also considered, but were rejected at an earlier stage.

All routes are similar in distance (i.e., approximately 8 - 9 km), and provide connection to the regional 115 kV transmission line, at its closest point to the Project. The selected route is the one parallel to the back lots of Highway 67. This route was selected following open house meetings and one-on-one discussions with local residents. A direct route along Highway 67 was rejected on the basis of unnecessary visual intrusion. Direct cross-country routing was rejected because of poor ground (i.e., muskeg/swamp) conditions.

3.6 Decommissioning And Abandonment

Decommissioning and abandonment alternatives were considered in relation to the open pit and the tailings. Reclamation of other site facilities is straight forward, essentially involving facility removal and site restoration to a revegetated condition. Alternatives for restoration of the open pit area included:

- filling in the open pit workings with stockpiled overburden and waste rock, at the end of mining operations; and,
- creating a productive pit lake.

Performance objectives for open pit restoration alternatives included: cost effective operation, and natural environment restoration/enhancement. Creating a productive pit lake was selected as the best alternative from both perspectives.

Alternatives for tailings basin rehabilitation included:

- re-slurrying the tailings back to the open pit; and,

- rehabilitating the tailings in-place.

Performance objectives were the same as those described above, for open pit rehabilitation. Re-slurrying the tailings was considered unacceptable on the basis of cost. Restoration of the natural environment (i.e., creek system) could be achieved with either alternative. Rehabilitating the tailings basin, in-place, was therefore the preferred alternative.

4.0 AGENCY AND PUBLIC CONSULTATION

Agency and public consultation are central to the EA process, in both defining the scope and focus of the study, and in ensuring that the concerns and interests of all the participants are properly addressed.

4.1 Government Agency Consultation

Government involvement in the Project encompassed input from the following federal, provincial and municipal agencies:

Federal Agencies

- Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA);
- Department of Fisheries and Oceans (DFO);
- Environment Canada (DOE); and,
- Natural Resources Canada (NRCan).

Provincial Agencies

- Ontario Ministry of the Environment (MOE), (formerly the Ontario Ministry of Environment and Energy - MOEE);
- Ontario Ministry of Natural Resources (MNR);
- Ontario Ministry of Northern Development and Mines (MNDM); and,
- Ontario Ministry of Transportation (MTO).

Municipal Agencies

- City of Timmins; and,
- Corporation of the Township of Black River-Matheson.

Various meetings and discussions have been held with the above agencies, in connection with the Project, and various materials have been made available to them for their review and comment. Of particular note are the following documents:

- Environmental Prospectus Focusing on Aquatic Environment Effects, Aquarius Project - AGRA, December 1996;
- Environmental Baseline Study, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA, February 1997;

- Draft Comprehensive Study Environmental Assessment, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA, March 1997;

- Mine Closure Plan, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA, July 1997; and,

- various technical documents (i.e., companion documents) and other supporting materials addressing: hydrogeology, geotechnical considerations, plant engineering, freeze wall engineering, tailings dam construction, powerline routing, and noise mitigation.

The CEAA process was officially triggered on December 23, 1996, with a letter to AGRA from DFO, responding to the December, 1996 Environmental Prospectus. A Project scoping meeting was subsequently held with the federal and provincial agencies on January 24, 1997, to confirm the overall scope and focus of the EA document, and to discuss mechanisms for general public involvement.

Within the capacity of their respective review mandates, each agency has been free to review any and all aspects of the Project. However, within this general structure, each agency also has a specific mandate, which provides a focus to their involvement. CEAA has primary responsibility for ensuring that all process requirements of the Canadian Environmental Assessment Act are properly carried out. DFO is the Responsible Authority for the Project, and has overall responsibility for ensuring that the EA is fully and properly carried out. It is also the role of DFO to coordinate the responses of the other government agencies. DOE and NRCan have responsibilities to provided technical input, on various Project aspects.

The provincial agencies also have specific mandates, per the following: MOE - water and air quality management; MNR - administration of crown lands and protection of natural resources; and, MNDM - administration of mineral resources and site decommissioning, following the completion of mining activities. Municipal governments are responsible for planning and zoning related issues, general community servicing and for ensuring orderly economic development.

Each of the above agencies provided written comment on the Draft Comprehensive Study Environmental Assessment (CS-EA), and where appropriate, was provided with a written response from Echo Bay, and/or its consultants, to each of their comments. Amendments were made to the final CSR document, to reflect agency comments and responses. Agency comments were very broad in their coverage of the Project, as would be expected; but in general, the majority of comments focused on: freeze wall development and maintenance for groundwater control; tailings site selection; surface water quality and management; air and noise emissions; protection of Kettle Lakes Provincial Park; fish habitat compensation requirements; site reclamation following mine closure; and, monitoring.

4.2 Local Residents And Land Users

As indicated in Sections 1.4 and 5.4, of this summary, there are a small number of local residents within the general Project vicinity. The majority of these are located at widely spaced intervals along Highways 101 and 67, and at more remote cottage developments centred on Charland and McInnis Lakes, approximately 6 km north of the Project site, and at Gibson Lake, approximately 10 km southeast of the Project site. In addition to local residents, there are also a number of land users in the general Project vicinity, which participate in a variety of resource and recreational pursuits.

Local residents and land users were invited to participate in the pre-draft CS-EA February 13, 1997 open house presentations in Timmins, and in the post-draft CS-EA May 8, 1997 open house sessions in Timmins, and the May 9, 1997 open house in Connaught. The Draft CS-EA and the Environmental Baseline Study were made available to local residents at three public locations, prior to the May 1997 open house sessions. Additional meetings were held on February 12, June 3, June 25, August 14 and August 22, 1997, to discuss specific Project aspects with local residents and land users. As well, Echo Bay held one-on-one discussions with a number of local residents and land users, to address their specific concerns, and received written comments from selected individuals. Written responses were provided by Echo Bay, and/or its consultants, to the written comments. In some instances, discussions with local residents lead to the purchase of selected properties. Compensation arrangements were also

developed with selected area land users, where there was clear evidence that mine development would adversely affect their livelihoods.

Throughout the process of local resident and land user consultation, Echo Bay made concerted efforts to address the legitimate concerns of those involved. However, as with any project of this magnitude, it is not always possible to satisfy the concerns or interests of all the involved parties. This was particularly true in the case of concerns expressed by Mr. Roger Fortier, a local resident, and those of Ms. Corinne Miller, who acted in support of Mr. Fortier's interests. Mr. Fortier's concerns dealt with: property values, road and powerline routing, location of the overburden/waste rock stockpile, groundwater concerns, noise and dust considerations, and employment opportunities. Technical aspects relating to all of these issues are covered in depth within the CSR. Representations were made by Mr. Fortier, and/or persons acting on his behalf, to Echo Bay, to the federal and provincial ministries, the City of Timmins, and to federal and provincial area politicians. These representations included requests for a separate provincial EA designation for the Project, which would essentially duplicate the federal CEAA process, as well as a request for an Ontario Municipal Board Hearing which was held in Timmins on January 14 and 15, 1998. Mr. Fortier's concerns are dealt with at some length in Sections 6 and 7 of the CSR.

In the final analysis, Mr. Fortier's concerns, as expressed by Ms. Miller, at a meeting with the Hon. Gilles Bisson, provincial MPP for Cochrane South, focused on the locations of both the overburden/waste rock stockpile and the mine access road connection to Highway 101 (letter from Hon. Gilles Bisson to Echo Bay, dated August 26, 1997). Echo Bay considered this final request and has determined that relocation of the mine access road to the location suggested by Ms. Miller would be inappropriate (see Section 3.5 of this summary), and that partial relocation of the overburden/waste rock stockpile is unnecessary from an impact standpoint, and would place a substantial added financial burden of approximately $3.0 million (U.S.) on the Project.

Echo Bay is of the opinion that the legitimate concerns of local residents and land users have been suitably addressed through the CEAA process, and through related permits issued by MNR, and that Project operation will conform with all applicable government regulatory requirements.

4.3 First Nations

The Aquarius Project lies within the Traditional territories of the Matachewan First Nation, which is represented by the Wabun Tribal Council. Echo Bay involved the Wabun Tribal Council in Project discussions, commencing in February, 1997. No Project related concerns were expressed by the Council, other than that the Council should be kept informed of Project developments and that the requirements of CEAA should be met.

4.4 General Public

Commencing in January 1997, and prior to the first (February 1997) open house sessions, a series of articles appeared in the local newspapers, informing people of the Aquarius Project. In addition, open house sessions were held, as per the above, to invite general public participation in the planning for the Project. The February 13, 1997 open house sessions were held from 2:00 pm - 5:30 pm, and from 7:00 pm - 10:30 pm, and were well attended, with a total sign-in of 146 persons for the combined sessions. The open house presentation consisted of an overhead seated presentation of about 45 minutes, followed by a poster session. Several Echo Bay representatives were on hand to answer questions. The May 8 and 9, 1997 sessions were similar to the February sessions, except that there was no formal overhead presentation. The total number of sign-in attendees for the May open house sessions was 91 persons; however, it was noted that several persons did not sign-in at the Connaught open house. A listing of open house poster materials is provided in Section 7.5 of the CSR document.

The response of the general public to the Project was supportive, and was consistent with Project expectations, given the prominence of mining in the local area. The majority of discussions at the open house presentations focused on: general interest, questions on Project related technologies, particularly the freeze wall application, environmental protection measures, and employment and service opportunities. Detailed lists of general public questions on the Project are included in Sections 7.3 and 7.5 of the CSR document.

In addition to general representations to the public, separate presentations were also made to the Timmins Local

Citizens Committee (LCC) on February 12, July 17 and September 10, 1997. The LCC is a local citizens group that was established under the direction of MNR, pursuant to Section 23 of the Crown Forest Sustainability Act (1994), for the expressed purpose of providing input into the preparation and implementation of forest management plans, and any other matters referred to the committee by the Minister of Natural Resources. The LCC provides representation of the following local interest groups:

- tourist outfitters;
- campers;
- forestry operators;
- First Nations;
- the Mattagami Region Conservation Authority;
- naturalists;
- trappers;
- anglers and hunters;
- cottage owners;
- mining industry operators; and,
- the general public.

The LCC expressed interests in: surface water systems and aquatic habitat; freeze wall development and groundwater control; wastewater treatment and management; wildlife, hunting and fishing; noise and dust control; tailings facility selection, construction and operation; and site reclamation. The LCC was supportive of the Project, but expressed reservations concerning the Site C tailings location, suggesting that an upland site (i.e., Site J) would be preferable to many of its members, as such a site would have less impact on terrestrial and aquatic habitat. However, rather than provide a specific recommendation in this regard, the LCC acknowledged the more substantive decision making powers of the regulatory agencies in this matter, recognizing that wildlife and fisheries habitat concerns comprised only one aspect of the overall tailings site evaluation process (see Section 3.4 of this summary for further discussions on tailings site selection).

5.0 EXISTING ENVIRONMENT AND VALUED ECOSYSTEM COMPONENTS (VECs)

A detailed Environmental Baseline Study has been completed for the Aquarius Project, under separate cover (AGRA 1997a). Information provided in this document highlights aspects from the baseline study which are key to the Environmental Assessment.

The baseline study adopts an ecosystem approach, integrating ecosystem structure and function. The study addresses all relevant aspects of the physical, chemical, biological and socio-economic environment, but is focused most strongly on those aspects which are most likely to be affected by Project development, i.e., surface water and groundwater hydrology, water quality, fisheries and aquatic resources, and local area land uses. Less attention was directed to the terrestrial environment, which has been extensively disturbed by ongoing forestry operations, and to a lesser extent by past mining activities.

5.1 Physical Environment

The Frederick House Esker runs north-south through the Project area, and provides hydraulic continuity between area surface and groundwater resources. Surface waters associated with the esker include several small kettle lakes and creek headwaters, including several lakes within Kettle Lakes Provincial Park. In contrast, lands east and west of the Frederick House Esker are founded on broad clay plains. Clay soils provide an effective barrier against groundwater/surface water interactions in these areas.

Prominent groundwater discharge areas occur in the vicinity of Legare and Vader's Lakes, and at the headwaters to South Crooked Creek. Esker lakes at the south end of Kettle Lakes Provincial Park, as well as Lake #2 and Deep Lake, east of the Project site, are associated with groundwater recharge zones, rather than discharge zones. These recharge lakes are founded on sandy terrain and lack surface water outlets. Long, Round, and June Lakes, to the south of the Project area, also lack surface water outlets, but their chemistry suggests that these lakes both receive and transmit groundwater.

Local groundwater sources, associated with the Frederick House esker, are essential to the maintenance of aquatic ecosystem function throughout the greater portion of the Project study area. This includes resident well use, flood control and recreational opportunities. A significant Project induced change to the groundwater regime would have the potential to alter both the configuration of surface waters and their associated aquatic ecosystems, and uses.

Finally, chemical analysis from 25 surface water lake and creek stations showed that Project area waters are generally of high quality, with most parameters meeting Provincial Water Quality Objectives (PWQO) for both the Protection of Aquatic Life and for Drinking Water. Where exceedances of PWQO standards occur, the exceedences are generally small and typical of regional background conditions. It is important to maintain these water quality conditions. Sediment quality was also determined for lake and creek sites.

5.2 Aquatic Environment And Wetlands

Aquatic resource investigations were focused on habitat descriptions, benthos and fish communities. Investigations included both lake and creek systems. Most of the site area lakes are small kettle lakes, associated with the esker, which range in size from 2 - 40 ha. Most of these lakes are moderately deep. Bottom substrates range from sand to clay, depending on lake position relative to the esker. Extensive organic deposits occur on the bottom of some lakes.

Both cold and warmwater fisheries are present in the Project area. Coldwater fisheries, characterized by the presence of brook trout (most often stocked), are restricted to two principal areas. These are: (1) groundwater discharge zones associated with Vader's Lake, and portions of Crooked Creek and North Tributary Creek immediately downstream of Legare and Vader's Lakes; and (2) to isolated, internal drainage lakes, notably Deep, Round and June Lakes, as well as most of the lakes in southern Kettle Lakes Provincial Park. Other local area lakes support pike populations, most frequently with perch, and less frequently with white sucker and lake whitefish. Walleye are restricted in their local distributions to Night Hawk and Moose Lakes.

Benthic communities vary with substrate type and are typical of communities normally associated with esker and clay plain habitats of the Timmins area. Sensitive species groups such as mayflies and caddisflies are well represented in appropriate habitats.

The most significant impact from open pit development will be the physical displacement of local creek habitats contained within the pit perimeter, notably Crooked Creek Sections CC-2 and CC-3, upstream of Legare Lake. Construction of the tailings facility in the valley of South Crooked Creek will temporarily displace approximately 10,500 m^2 of aquatic habitat.

Crooked Creek upstream of Legare Lake lacks significant groundwater inflow, and is considered a warmwater system. Creek Section CC-2 is a comparatively small creek section with an average width of only 0.3 m and a length of 350 m. The creek in this area is characterized mainly by silt/muck substrates, with some boulders and clay, and by creek bank vegetation consisting mainly of alders with a lesser graminoid component. Section CC-3, immediately downstream of CC-2, is much broader, averaging 9.5 m in width, and is 550 m in length. Substrates in this creek section consist entirely of muck and silt, and creek bank vegetation is dominated by graminoid species, with some alder. The dramatically increased width of this creek section, compared with that of CC-2, is the result of beaver impoundments and the backwater effects of Legare Lake. Creek Sections CC-2 and CC-3 support a fish community

of finescale dace, northern redbelly dace, fathead minnows, and brook stickleback. It is also suspected that northern pike and yellow perch, from Legare Lake, are likely to spawn in the creek mouth area.

South Crooked Creek receives a substantial portion of its flow contribution from groundwater, and is therefore considered a coldwater system. Such systems are valued because of their potential to support a coldwater (i.e., brook trout) fishery. However, due to the small size of this system (i.e., creek widths of approximately 3 m), and the presence of numerous beaver dams which fragment the habitat, South Crooked Creek does not appear to support a coldwater fishery. The only fish species noted during electroshocking surveys by AGRA was brook stickleback. This species is common in cold and warmwater lake and creek habitats throughout the region.

Project area wetlands are concentrated primarily along the margins of lakes and creeks, with minor occurrence of isolated wetlands in topographic depressions. An evaluation of Project area wetlands was carried out, according to MNR protocols, and none of the wetlands, or wetland complexes, were found to be Provincially Significant.

5.3 Terrestrial Environment

Forest communities of the esker system, as mentioned, have been extensively altered as a result of forestry operations. In the predevelopment condition, most areas of exposed esker sands were dominated by jack pine, and/or by mixed jack pine communities. Most cutover areas on the esker have been replanted to jack pine. Clay plain forests are dominated by black spruce, balsam fir, tamarack and white cedar. Transitional zones between the esker and the clay plain are typically characterized by poplar and poplar/birch communities, and associated conifers.

Based on available habitat structure, information obtained from MNR files (including those of Kettle Lakes Provincial Park), and site investigations by AGRA, wildlife species present in the Project area are considered to be typical of those which inhabit the region. Within this context, the density and diversity of wildlife species is expected to be greatest within more structurally diverse habitats, such as those provided by riparian and mixed forest zones. The only notable wildlife areas that have been identified by MNR, in the immediate Project vicinity, are moose aquatic feeding areas associated with: (1) the margins of Roundelay and Tincan Lakes, and their downstream drainages; (2) wetlands bordering Legare Lake and its immediate downstream drainages; and (3) downstream margins of Crooked Creek, below its confluence with South Crooked Creek.

Also of potential interest are migratory bird species, largely because of the federal mandate to protect such populations, and the associated participation of Environment Canada in the CEAA process. Five notable bird species were observed in the Project vicinity during mid-July surveys. These included one provincially significant species (i.e., the black tern), and four regionally significant species (i.e., the double-crested cormorant, the wood duck, the brown trasher and the eastern wood-pewee). The black tern, double-crested cormorant, and the wood duck are all associated with aquatic habitats that would not be disturbed by Project development. The remaining two species are at, or near, the northern limits of their respective ranges, where they have expanded into disturbed forest habitats. Both species are common further south, and are only considered regionally significant because of their comparatively recent expansion into the area.

5.4 Socio-economic Environment

Socio-economic considerations are focused on Kettle Lakes Provincial Park, and on area residents and land users. This excludes consideration of employment and service opportunities related to mine construction and production, which are dealt with in Section 2.6 of this summary.

Kettle Lakes Provincial Park occupies an area of 1,261 ha, of which approximately 450 ha is contained within the Crooked Creek watershed, at the south end of the park. There are six small to medium sized lakes in this southern portion of the park, the largest of which is 9.3 ha. All of these kettle lakes exhibit internal drainage, with direct connection to the groundwater table, such that there are no inflow or outflow creeks. As such, lake levels within the park are controlled by groundwater levels. Nearly all of the park area is forested with jack pine.

The park offers day and overnight recreational opportunities, which include: tent and trailer camping, swimming, canoeing, fishing, hiking, picnic and playground areas, and interpretive programs. There are currently 165 campsites,

of which 83 have electrical outlets. Drinking water and toilet facilities are available, with drinking water being taken from wells. The park does not provide serviced facilities or supervision for winter use, but it is open to snowmobilers and cross-country skiers who use the Park on their own recognizance

Aside from Kettle Lakes Provincial Park, local residents and land users are restricted to: scattered residents and commercial establishments along Highways 101 and 67; a single property on the north side of Vader's Lake which has been acquired by Echo bay; two seasonal residents on Long Lake; a cluster of cottage owners to the north, at Charland and McInnis Lakes; a second cluster of cottage owners to the south of Project area watersheds on Gibson Lake; short-term (one year) licensed forestry operators; and other mineral exploration companies. There are no permanent or seasonal residents on the east shore of Night Hawk Lake, opposite the Aquarius Property; and there is only one seasonal resident on the west shore of Moose Lake. In addition, there are a few hunting/trapping cabins in the area. One local resident (Mr. Roger Fortier) has an unlicenced, bare soil, ultra-light airstrip in the back portion of his residential property, northwest of the proposed overburden/waste rock stockpile.

In addition to site-specific land users, the general area is used by anglers, hunters and trappers.

There are no specific First Nations' interests in the proposed Project development area, and there are no known, or suspected, archaeological sites within the vicinity of Project development areas.

5.5 Sensitivities

Principal environmental sensitivities requiring consideration in Project planning are the following:

- the local groundwater regime has the potential to be impacted by developments associated with the open pit and the tailings areas;

- surface waters have the potential to be impacted as a result of: direct habitat loss, changes to groundwater and surface water flow regimes, general site runoff, and wastewater discharges;

- fisheries and aquatic resources have the potential to be impacted through habitat loss, changes in groundwater and surface water flow regimes, and effluent discharge;

- wetlands have the potential to be impacted by direct displacement and through changes to the groundwater table;

- terrestrial habitats have the potential to be impacted through direct displacement of habitats, water level changes and general disturbance;

- Kettle Lakes Provincial Park has the potential to be impacted through noise and dust emissions, and through changes to groundwater levels, which could affect park lake levels; and,

- local residents and land users have the potential to be impacted by general disturbances such as noise and dust, impacts to the groundwater table, and direct loss of habitats and or the quality of habitats suitable for resource harvesting, including forestry, fish, and wildlife.

Sensitivity to impact does not imply that impacts will occur, but only that they could occur, depending on the nature of the development, and the mitigating measures employed to eliminate, or lessen, the potential for impacts.

A key consideration in the assessment of sensitivities is that involving ecosystem functional relationships and linkages. The most obvious linkage is that involving groundwater, surface water, and fisheries/aquatic resources. Other linkage sets include those between: groundwater, surface water and wetlands; groundwater resources and Kettle Lakes Provincial Park; and, groundwater resources and forest growth. Continued stable groundwater conditions and site area water quality are central to the maintenance of these linkages, and their associated ecosystem functions.

6.0 SUMMARY OF PRINCIPAL CONCERNS, RISKS, MITIGATING MEASURES AND CONTINGENCIES

6.1 Predicted Environmental Impacts and Mitigating Measures

Predicted environmental effects (impacts) are those effects which would occur in the absence of mitigation. Mitigation is employed to eliminate, or otherwise reduce, predicted environmental effects to acceptable (i.e., non-significant) levels. Environmental impacts remaining after mitigation are referred to as residual effects, and are dealt with in Section 7 of this summary. Mitigating measures are of three basic types. These are:

- engineering and/or management practices designed to prevent the impact from occurring in the first place;
- remedial measures to correct, or lessen, an impact once it has occurred; and,
- remedial measures designed to off-set an impact, through other measures, once it has occurred.

The latter category would include such aspects as fish habitat compensation, and site restoration following the completion of mining.

The following discussions summarize predicted, or potential, environmental effects and proposed mitigating measures that will be employed to protect VECs:

Groundwater:

- potential adverse impacts which ould otherwise occur to the local aquifer, as a result of open pit mining, will be prevented through use of the freeze wall, which will provide a complete surface to bedrock cut-off barrier to groundwater flow;
- minor groundwater mounding (predicted at <2 m above the baseline condition) is expected to occur adjacent to the west perimeter of the freeze wall, and will be relieved through ditching;
- a predicted average reduction of 330 m^3/day in groundwater flow to Crooked Creek headwaters will occur as a result of recharge losses and flow impediment caused by open pit/freeze wall development - this amounts to approximately 1 - 2% of the annual average creek flow in this portion of the creek - mitigation is not proposed;
- minor groundwater mounding (predicted at <4 m above the baseline condition) is expected to occur adjacent to the downstream face of the tailings dam - groundwater mounding in this area will be relieved through ditching;
- potential impacts to groundwater quality, which might otherwise occur, as a result of tailings effluent seepage or spills, will be prevented by treating the mill effluent before it leaves the mill;
- potential impacts to groundwater quality, which might otherwise occur, as a result of fuel or reagent spills, will be controlled through the use of containment facilities and emergency response procedures; and,
- following mine closure, a potential long-term (20 - 100 years) reduction in the local groundwater table of up to 3.6 m adjacent to the pit area, which might otherwise occur if the final pit lake level is set at the current water level of Legare Lake, will be prevented by raising the water level of the pit lake, or the pit lake and Legare Lake in combination, to negate the potential drawdown effect.

Surface Water:

- a predicted 1 - 2% reduction in flows within the upper section of Crooked Creek is expected to occur, as per the

above - mitigation is not proposed;

· possible minor erosion to Tincan Creek could potentially occur as a result of added well water discharge to Roundelay Lake, during initial open pit dewatering - impacts are not expected and contingencies are available to reduce or redistribute flows;

· a negligible increase in suspended solids loadings to Night Hawk and Legare Lakes could potentially occur in association with site runoff - erosion controls will be put in place to minimize erosion to an acceptable level, also the large size of the Night Hawk Lake watershed (i.e., 2,400 km²), which would receive the greatest volume of runoff, precludes meaningful potential for impact;

· potential adverse impacts to tailings effluent receiving waters (i.e., downstream Crooked Creek and Moose Lake) will be prevented through use of in-plant SO_2/AIR treatment of the mill effluent (prior to discharge to tailings), and through extended effluent aging in the tailings pond, as well as through maximum tailings basin water recycle;

· potential adverse impacts to Night Hawk Lake, which could otherwise occur as a result of excessive water draw during the filling of the open pit, on closure, will be relieved through seasonal regulation of the water withdrawal rate; and,

· following mine closure, a potential long-term (20 - 100 years) reduction in the water levels of local closed system kettle lakes (of up to 0.8 m), as well as changes (increases/decreases) in local creek flows (by up to 15%), which might otherwise occur if the final pit lake level is set at the current water level of Legare Lake, will be prevented by raising the water level of the pit lake, or the pit lake and Legare Lake in combination, as per the above (surface water impacts would be driven by changes to the groundwater regime).

Aquatic Habitat:

· permanent loss of 5,300 m² of warmwater creek habitat from the headwaters of Crooked Creek, upstream of Legare Lake, as a result of open pit development - mitigation will be provided through fish habitat compensation - this creek section supports four species of "minnows" and likely provides localized spawning habitat for Legare Lake pike and perch;

· temporary loss of 10,500 m² of coldwater creek habitat from South Crooked Creek, as a result of tailings basin development - mitigation will be provided through fish habitat compensation, and through creek habitat restoration following mine closure - South Crooked Creek supports at least one species of "minnow";

· permanent loss of 3,000 m² of warmwater creek habitat from Aquarius Creek, as a result of overburden/waste rock stockpile development - mitigation will be provided through fish habitat compensation - this creek section supports northern redbelly and finescale dace; and,

· following mine closure, potential long-term (20 - 100 years) reductions in fish habitat that would be associated with groundwater induced changes to surface water systems, as per the above - mitigation would involve increasing the water level of the pit lake, or the pit lake and Legare Lake in combination, as per the above.

Fish habitat compensation that will be provided in connection with the above losses, will include both short and long-term mitigation. Short-term mitigation will include:

· the restoration and enhancement of brook trout spawning areas at the north end of Vader's Lake, including the creation of approximately 1,000 m² of new spawning habitat; and,

· the likely creation of self-sustaining brook trout habitat associated with Deep, #2 and Low Lakes, east of the Gibson Lake Road. The degree of success of this mitigation is dependent upon confirmation of in-situ hydrogeologic conditions.

In addition to these short-term compensation measures, which were developed pursuant to Fisheries Act requirements, Echo Bay has also agreed to:

- provide annual funding ($10,700/year for 7 years) to the Timmins District MNR, to assist with walleye population and recruitment surveys of Moose Lake;

- provide $2,000/year, during the period of mine life, to the Timmins Fur Council, to support local, ongoing fish stocking programs; and,

- introduce walleye fingerlings to Harriet and Janet Lakes, west of Timmins, as an adjunct to walleye fingerling transfers to Legare Lake - this is provided that economies of scale are such that these additional introductions to Harriet and Janet Lakes can be achieved at nominal cost, and that walleye fingerlings are available for such purposes.

Long-term fish habitat compensation measures will include:

- restoration of the open pit, to create a productive pit lake that would be connected directly to Legare Lake, to form a pit lake/Legare Lake complex - the complex would support all those fish species found within Legare Lake (i.e., northern pike, yellow perch, lake whitefish, white sucker, brook stickleback, northern redbelly dace, finescale dace and Iowa darter), as well as walleye, which would be introduced to the system, as fingerlings, on an annual basis during the period of mine operation - habitat creation would include approximately 75,000 m^2 of littoral zone habitat (i.e., within the 0 - 5 m depth zone), and 700,000 m^2 of pelagic habitat;

- development of 1,300 m^2 of creek habitat, to provide a new drainage connection between Aquarius Lake and the new pit lake; and,

- restoration of approximately 10,500 m^2 of creek habitat within the tailings basin area, including establishing a coldwater fishery (i.e., brook trout) within the new creek habitat. A coldwater fishery does not currently exist in South Crooked Creek, primarily due to the limited size of the creek and habitat fragmentation by beaver dams. These inherent characteristics may also limit the degree of success in establishing a coldwater fishery after tailings restoration.

Wetlands:

- an estimated displacement of 29 ha of wetland habitat, which would be replaced with an estimated 25 - 35 ha of wetland habitat, as part of mine site restoration - wetlands that would be lost are widespread and commonplace in the region, and have no special significance.

Terrestrial Habitat:

- temporary displacement of an estimated 640 ha of terrestrial habitat, that will occur from site development, approximately 90% of which is associated with the overburden/waste rock stockpile and tailings areas. Much of the area that would be displaced has already been disturbed through recent logging operations; all habitat will be restored on closure of the mine site, and major tree clearing will be avoided during the nesting and rearing season (i.e., from May 15 - July 31);

- an estimated permanent displacement of 80 ha of terrestrial habitat, for open pit development, most of which was previously disturbed by mining and forestry operations. This habitat would be rehabilitated as lake habitat, as per the above; and,

- potential minor disturbance to wildlife as a result of general site area activity.

Kettle Lakes Provincial Park:

· potential increase in noise levels, associated with mining activities, particularly heavy equipment operation on top of the overburden/waste rock stockpile - mitigation will be provided through the combined use of working noise berms; setbacks; and source reduction measures, such as specialized mufflers and engine skirts; as required, to meet MOE requirements;

· potential increase in dust emissions, largely as a result of heavy equipment operation - mitigation will involve the use of water spray and surfactants; and,

· following mine closure, potential long-term (20 - 100 years) reductions in park kettle lake levels, of up to 0.8 m - mitigation would be implemented, as per the above, to prevent such impacts.

Local Residents and Land Users:

· potential increases in noise and dust levels - there are approximately 10 households within about 1 km of the mine site; mitigation measures would be as per the above;

· potential impacts to property values during the period of mine operation - active intervention in the market place, by Echo Bay, has thus far contributed to an increase in local property values, and there is no present expectation that property values will decrease because of the presence of the mine, therefore, additional mitigation is not currently proposed

· potential reduction in the livelihoods of commercial trappers and outfitters using Project area lands - mitigation has involved negotiated financial settlements (to be finalized), with the value of settlements being based on documentation provided by the affected individuals.

6.2 Principal Agency And Public Concerns

As indicated in Section 4.1, government agency comments on the Draft CS-EA were very broad in their coverage and context. A majority of the comments were tabled in the context of requesting further details and/or clarification of existing information, and the need to provide updated information concerning public and agency consultation, and Project design changes. A detailed listing of government agency comments is provided in Section 7.1 of the main document.

Beyond these generalities, the majority of concerns and comments, as per Section 4.1 of this summary, focused on: freeze wall development and maintenance for groundwater control; tailings site selection; surface water quality and management; air and noise emissions; protection of Kettle Lakes Provincial Park values; the provision of fish habitat compensation; site reclamation following mine closure, including the potential for changes to groundwater and surface water regimes; and, monitoring.

Echo Bay representatives have responded to all of the concerns and comments expressed, as per this document and Companion Document K, and believe that all agency concerns have been appropriately addressed and/or resolved. The greatest efforts in responding to agency comments involved: (1) further evaluations of the tailings alternatives, in order to present a clearer and more detailed rational for the selection of the preferred tailings site (i.e., Site C); (2) the provision of greater detail on the design considerations of freeze wall formation and maintenance, particularly those aspects involving possible modes of failure, and contingencies to prevent such failures; and (3) the maintenance of groundwater and surface water regimes, and associated fish habitats, following mine closure.

Public concerns, including those of local residents and land users, were also very broad in their context. General public comments are detailed in Section 7.5.2 of the main document. Those of individual residents and local land users are detailed in Section 7.3 of the document, together with summary responses; and, those of the Timmins LCC are presented in Sections 6.2.6 and 7.5.3. The vast majority of comments and concerns from the general public were matters of clarification, largely because very few members of the public were able to take the time, or had the technical background, to throughly review the documentation. Many concerns were also expressed on the basis of rumours and similarly ill founded information. Finally, a number of concerns were expressed out of self interest, legitimate and otherwise. In all cases, Echo Bay representatives went to considerable efforts to address the concerns,

irrespective of their basis.

The main concerns of the general public and local residents and land users can be broadly summarized as follows:

- integrity of the freeze wall, including responsibility on the part of Echo Bay for any damages that might be caused to adjacent properties, in the event of a freeze wall failure (water wells are the central issue here) - mechanisms of freeze wall failure and remedial actions are documented in the report, and Echo Bay has readily acknowledged its need to make appropriate restitution in the event of adverse impacts to adjacent properties resulting from its actions;

- potential impacts of tailings effluent discharge on lower sections of Crooked Creek and on Moose Lake - this consideration has been thoroughly addressed in the document and has had considerable outside review by the agencies and third party reviewers appointed by the agencies - no such adverse impacts are expected;

- ensuring that noise and dust are appropriately controlled, such that the potential for adverse effects to property enjoyment, by local residents and provincial park users, is adequately addressed - mitigation measures to control noise and dust are proposed, along with the development of a liaison committee to address any concerns that might arise;

- potential adverse impacts to property values - as per the above, the actions of Echo Bay have thus far enhanced local property values, and based on the predicted ability to mitigate noise impacts from the Project, negative impacts on property values during the life of the mine are not anticipated;

- location of the powerline - separate public consultation was held on this aspect, and a route was selected which does not impinge on the interests of the local residents - where easements across private properties were required, these were obtained through co-operative negotiation with the individual land owners;

- location of the mine access road connection with Highway 101 - the selected intersection at the junction of Highways 101 and 67 is considered to be the safest and most suitable alternative;

- location of the tailings area - this aspect was addressed at length in connection with concerns raised by MNR, and is documented within Section 5.3 of the main document, with additional materials presented in Companion Document K (submissions to MNR); and,

- location of the overburden/waste rock stockpile in relation to Mr. Fortier's unlicensed ultra-light airstrip - the concerns of Mr. Fortier have been thoroughly investigated, and according to guidelines provided by the Aerodrome Safety branch, of Transport Canada Aviation, proposed site facilities do not compromise the safe operation of the airstrip.

In addition, a few members of the public expressed that Echo Bay did not provide ample opportunity for public input and consultation. The data presented in Sections 6 and 7 of the document would suggest otherwise.

6.3 Project Risks, Uncertainties And Contingencies

The principal Project risks and uncertainties are those related to:

- possible freeze wall failure;

- possible tailings dam failure;

- wastewater treatment system malfunction;

- ineffective noise control;

- maintenance of groundwater and surface water regimes following mine closure; and,
- ineffective fish habitat restoration.

The following discussions address the risks, uncertainties, and contingencies associated with the above Project components. However, the fact of their discussion does not mean that the events, or scenarios, described are likely to occur. To the contrary, every effort is being made to prevent the occurrence of the described events, to the extent that Echo Bay has no expectation that the following malfunctions will occur.

Freeze wall Failure:

The risk and possible mode(s) of freeze wall failure are addressed at length in the document, and in the response to NRCan in Companion Document K. In order to describe the most plausible scenario for a potential failure of the freeze wall, it is helpful to first define the phases of freeze wall development, dewatering and overburden removal.

The initial freezing process begins in Phase I with the commencement of brine refrigeration and circulation. Monitoring during this phase will include brine temperature, and groundwater temperature monitoring to detect potential areas of incomplete freeze wall formation, which would be indicated as temperature differentials. Piezometers will also be used during this phase to collect detailed data on natural groundwater fluctuations inside and outside of the freeze wall. Phase I will be complete when monitoring data indicate that the wall is completely formed, from surface into bedrock, to its design thickness of 3 - 5 m.

After verification of freeze wall formation, based on the monitoring data, dewatering inside the pit will begin (Phase II). Dewatering will be accompanied by continued monitoring of groundwater elevations inside and outside of the pit wall, and by monitoring of brine and groundwater temperatures. Excavation of overburden will begin in this phase, proceeding progressively with dewatering, as the water table inside of the freeze wall is lowered through the overburden and down to the bedrock.

Phase III represents completion of groundwater drawdown and excavation of overburden down to the bedrock. At this point, the frozen barrier will be subjected to the maximum imbalance force. Even under this maximum unbalanced condition, the summation of forces shows a structurally sound barrier, with a 3.5 factor of safety.

For purposes of evaluating potential failure scenarios, a "failure" of the freeze wall is considered to be any opening which allows groundwater movement from the exterior of the wall to the interior. Openings in the wall could result from incomplete freezing in localized zones of higher groundwater velocity, which are more difficult to freeze.

The most likely period for a breach in the wall to occur is during Phase II. This is because dewatering will introduce a hydraulic gradient into the system which would increase groundwater flow through any openings in the wall. However, if this were to occur, the increased groundwater flows would be detected as a temperature differential by the groundwater and brine temperature monitors. Therefore, if wall formation was not complete and not detected after Phase I, it would be detected by monitoring data during Phase II. Once detected, remedial measures are available to close the opening, by grouting the affected area and/or installing additional freeze pipes and allowing additional freeze time. These remedial measures would be repeated, as necessary, until such time as a complete groundwater barrier is achieved.

In terms of environmental impacts, it is important to note that dewatering must precede excavation. Therefore, a breach at a given elevation in the wall would be identified and corrected prior to significant excavation of the overburden below the level of the breach. As such, a "spontaneous" failure event, wherein the freeze wall fails without warning, will not occur. It is also important to note that a groundwater flow rate of 12,300 m^3/day through the freeze wall would be required to affect a 1 m drawdown in the water table outside of the wall. It is simply not possible for this rate of groundwater flow through an opening in the wall to go undetected and uncorrected.

The second mode of freeze wall failure that is possible, at least theoretically, is a failure later in the Project life, once the internal pit area has been fully dewatered and mining is well underway. As discussed above, such a late term failure would not occur without early warning signs which would be detected by the monitoring system. Therefore,

such a failure would result only if early warning signs of potential problems were ignored and dewatering and excavation were permitted to continue without remedial measures. Clearly, it is not Echo Bay's intent to allow such a sequence of events to progress unattended; and, in fact, it would not be possible, as a practical matter, to continue mining with significant groundwater inflow to the pit.

However, in order to fully identify and evaluate the risks associated with the Project, and available contingencies, a late term failure scenario must be considered as a possibility. In terms of environmental impacts, the worst time for such an event to occur would be near the end of operations, when the excavation is at its maximum extent. If an uncontrolled failure was to occur at this stage, there would be a substantial drawdown in the local water table that could affect water levels in local wells and lakes, extending into Kettle Lakes Provincial Park. If immediate measures to control such a breach (i.e., grouting, additional freeze wells) proved unsuccessful, then the extreme response in such an event would be to abandon the mine and flood the pit, as per the proposed closure plan. A pipeline could be in place to commence filling the pit, from Night Hawk Lake, within 3 - 4 months, and the pit would be completely filled within 18 - 24 months. Actively filling the pit will reduce the groundwater gradient, thereby reducing the rate of drawdown in the surrounding water table, and lessening the theoretically maximum drawdown impact. The model estimate of this impact, allowing for mitigation, would be a maximum drawdown in the groundwater table of approximately 50 m, immediately adjacent to the pit. Drawdown would decrease with increasing distance from the pit, such that the 1 m drawdown contour would extend a maximum distance of approximately 5 km from the pit. The estimated time frame for recovery of the groundwater table with the mitigation proposed is 4 years. Echo Bay acknowledges that it would be liable to correct any damage caused by such an event, including provision of individual water supplies, if necessary.

Tailings Dam Failure:

The risk of tailings dam failure can never be entirely discounted; however, such risks can be minimized through competent engineering and system management. If a major tailings dam failure was to occur, there would likely be an accelerated, or sudden, release of waterborne contaminants to the environment, as well as the potential for the release of tailings solids directly into Crooked Creek. The impact of such a release of materials would be tempered by the fact that: (1) the tailings effluent is treated to final effluent discharge levels within the mill, prior to discharge to the tailings basin (except for the removal of suspended solids), and (2) the tailings solids have no acid generating potential and are extremely low in associated heavy metals. The most significant impact of a major dam failure would therefore be the likely deposition of tailings solids (i.e., silt) within Crooked Creek. Depending on the severity of the siltation, it may or may not be appropriate to clean up the tailings deposits. The deposits would not pose a chemical threat, and would be unlikely to pose a meaningful long-term habitat alteration, as the creek would adjust naturally to the increased bedload.

In the event of a partial, or major, tailings dam failure, milling operations would be immediately shut down, and the dam would be repaired. Cleanup requirements would be assessed in consultation with DFO, MNR and MOE.

Wastewater Treatment System Malfunction:

A wastewater treatment system malfunction could potentially result in unacceptably high levels of contaminants (cyanide and heavy metals) in the final effluent and in the receiving water. The risks of such an event are limited and entirely controllable. In a worst case condition, the mill would be shut down until the problem is fixed. Extended retention time (i.e., >50 days) in the tailings pond would mitigate any sudden, short-term malfunctions in system performance. Therefore, the realistic potential for an impact to the environment (i.e., receiving water) from such a malfunction, could only result if the upset conditions were ignored and the mill continued to operate as usual.

Ineffective Noise Control:

Ineffective noise control could cause unacceptable disturbance to local residents and park users. However, noise control is a modulated function, whereby increasingly progressive technical and operating controls can be applied to address the concern. Noise modelling studies show that measures are available, and can be strengthened if necessary, to meet recommended MOE noise guidelines.

Maintenance of Groundwater and Surface Water Regimes:

Failure or malfunction of grade control structures at the outlet of either the pit lake, or Legare Lake, could result in a long-term (20 - 100 years) reduction of the groundwater table, and accompanying changes to surface water systems, including a reduction in local lake levels, of up to 0.8 m. The likelihood of structural failure can be minimized through competent engineering. Also, if a problem was to develop, the response time of the hydrologic regime would be very slow (years to 10's of years), thereby allowing remedial action to be implemented before the potential impacts could take effect.

Ineffective Fish Habitat Restoration:

There is little likelihood of complete failure of fish habitat compensation measures. It is more a question of the degree of success, and the period of time that is required to achieve a desired level of success. There are consequently no risks, as such. Any deficiencies in habitat performance would be detected through monitoring and will be adjusted through active intervention to improve habitat conditions. In the event that habitat success could not be achieved, then alternate habitat compensation would have to be developed in consultation with DFO and MNR.

7.0 SIGNIFICANCE OF RESIDUAL ENVIRONMENTAL IMPACTS (EFFECTS)

Residual environmental impacts (effects) are those impacts which remain after mitigation and compensation.

7.1 Physical Environment

Physical environment components of interest are groundwater and surface water. Residual effects on groundwater are restricted to:

- minor, very localized, changes to the groundwater table in the vicinity of the open pit (change of <2 m), and tailings dam areas (change of <4 m); and,

- a slight reduction (1 - 2%) in the average annual flow contribution to Crooked Creek, in the creek area just downstream of Legare Lake.

Water table increases will be mitigated through ditching, and are considered to be minor, and to a large extent entirely reversible. No significant ecological or socio-economic effects are associated with the anticipated changes. Impacts are therefore considered to be not significant.

Residual surface water effects include:

- possible minor resuspension of bottom sediments in Tincan Creek, in response to well water discharge to Roundelay lake, during the initial two year pit dewatering phase;

- possible increased suspended solids loadings to Night Hawk and Legare Lakes, as a result of site area runoff and possible well water discharge erosional effects;

- minor parameter increases in the tailings effluent receiving water (i.e., downstream Crooked Creek), particularly for copper; and,

- water withdrawal effects to Night Hawk Lake, during filling of the open pit, at the end of mining operations.

All of these impacts are considered to be minor, with no significant potential to cause significant ecological or socio-economic impact. Also, all effects are entirely reversible. Effects are therefore considered to be not significant.

7.2 Aquatic Environment

Aquatic environment effects are limited to temporary and permanent creek habitat losses, as described in Section 6.1 of this summary. These impacts will be addressed through short and long-term habitat compensation, as further described in Section 6.1, and are therefore considered to be not significant.

7.3 Terrestrial Environment

Terrestrial habitat effects are related to forest and brush clearing for facility development, and include the following residual effects:

- temporary and permanent displacement of approximately 640 ha and 80 ha of habitat respectively, much of which is already disturbed, as a result of recent forestry operations;

- possible minor disturbance to moose aquatic feeding areas along the west margin of Legare Lake;

- possible minor disturbance to two regionally significant bird species (i.e, the brown thrasher and the eastern wood-pewee), both of which are common elsewhere, are at, or near, their northern distributional limits, and are adapted to disturbed conditions; and,

- potential minor impacts to nesting birds, as a result of minor forest and/or brush clearing during the nesting and rearing period (i.e., May 15 - July 31).

Temporary terrestrial habitat losses are regrettable, but are necessary for facility development. Impacts to temporarily disturbed habitats will be restored through revegetation programs, at the end of the mine life, and are therefore considered to be reversible, and not significant. Terrestrial habitat that will be permanently lost, as a result of open pit development, will be replaced with productive lake habitat. This trade-off in habitat types is considered to represent a net benefit in overall ecosystem diversity. Impacts associated with this loss are therefore considered to be not significant. The potential for disturbance to the two regionally significant bird species is also considered to be not significant, as these species are both adapted to disturbed conditions, and have extended their ranges northward in response to disturbed forest conditions. Avoiding major tree clearing between the dates of May 15 and July 31 effectively negates any significant potential for adverse effects to nesting birds.

7.4 Socio-economic Environment

Residual socio-economic impacts are restricted to the following conditions:

- potential noise disturbance to local residents and Kettle Lakes Park users, primarily as a result of heavy equipment operation associated with overburden/waste rock stockpile operations;

- potential dust emissions that could result from heavy equipment operation, as per the above;

- potential impacts to property values as a result of the presence of the mine, and any associated disturbance; and,

- potential impacts to the harvesting success of commercial hunters and trappers, as a result of temporary habitat losses, and/or general activity related disturbance to wildlife.

The magnitude and geographic extent of noise and dust disturbance can be controlled to MOE accepted standards through application of mitigation measures, as proposed. Potential impacts in these areas are also entirely reversible. Potential adverse impacts to property values are unlikely to occur, and would be entirely preventable through the continued active intervention of Echo Bay in the local real estate market. Potential economic impacts to local commercial hunters and trappers will be off-set through financial compensation. As such, potential residual impacts to the socio-economic environment are considered to be not significant.

8.0 MONITORING

Site area monitoring requirements are complex, and will involve a number of different aspects, which are too numerous to be fully addressed in a summary of this type. Therefore, only the major monitoring commitments are discussed. It should also be understood that, in addition to monitoring items identified below, there will also be various types of regular property and system inspections to ensure that environmental performance is being maintained. This will include comprehensive monitoring for erosion control during construction. Echo Bay will also conduct regular site audits, likely on an annual basis throughout the period of mine operation.

8.1 Freeze Wall Performance

Monitoring for freeze wall performance has included, or will include, the following components:

- confirmation of freeze pipe integrity and positions, during installation;
- confirmation of refrigeration plant performance;
- freeze pipe and ground temperature monitoring; and,
- groundwater piezometer monitoring.

The position and integrity of freeze pipes is critical to freeze wall success. Each freeze pipe required individual pressure testing to confirm pipe integrity, and the position of each pipe along its entire length required testing with a gyroscope, to confirm allowable separation distances between pipes. Provision was made for 10% re-drills, for pipes where design spacing requirements were exceeded.

With regard to refrigeration plant operation, the manifold system and related pumps are designed to supply a uniform flow of coolant to each freeze pipe. To confirm operating efficiency, the temperature, pressure and flow rate of the circulating brine will be measured by an automated data acquisition system.

Temperature monitoring will consist of two separate components. The first will involve the periodic measurement of temperatures within the freeze pipes. To measure freeze pipe temperatures, brine flows to selected pipes will be temporarily shut off, such that temperature probes (thermistors) can be lowered into the pipes. Temperature readings would be taken at approximately 0.6 m intervals along the total length of the pipes. If there are areas of groundwater flow through the freeze wall, small localized temperature increases will be evident in the areas of groundwater flow. An additional, approximately 100 ground temperature monitors will also be distributed around the pit perimeter, to check for any unusual temperature conditions adjacent to the freeze wall. The majority of these sensors will be located along the east perimeter of the freeze wall, where localized areas of higher groundwater velocities are expected.

Finally, a series of approximately 100 groundwater piezometers will be installed adjacent to, and mainly outside of, the freeze wall to detect changes in groundwater levels adjacent to the freeze wall.

Information from these monitoring systems will be routinely reviewed, to identify any potential problem areas. Monitoring intensity would be most pronounced during initial freeze wall formation and dewatering operations, when problems are most likely to show up. Once the integrity of the freeze wall has been confirm, monitoring intensity would be adjusted accordingly.

8.2 Effluents And Surface Water

Effluent and surface water monitoring will include the following components:

- SO_2/AIR plant operational monitoring for pH, cyanide, and heavy metals;

- pit sump water quality monitoring for total suspended solids, ammonia, and oil and grease;

- tailings pond water quality monitoring for cyanide species, ammonia, heavy metals, and other parameters, including toxicity, as per Ontario Regulation 560/94 and the Certificate of Approval;

- site runoff water quality monitoring for pH, total suspended solids, oil and grease, and toxicity;

- site area receiving water quality monitoring for a variety of parameters, with the specific parameters being dependent on location relative to effluent and/or runoff source loadings; and,

- monitoring of all significant flows associated with the above, to determine loadings.

Surface water monitoring stations, for chemical and physical parameters will include: Legare Lake; Crooked Creek above Homestead Lake; Crooked Creek above and below the tailings effluent inflow; Moose Lake; Aquarius Creek; and Tincan Creek. Permanent flow measurement stations will be established at three locations on Crooked Creek, and at the final tailings effluent discharge. Area lake levels will continue to be monitored throughout the life of the Project.

8.3 Groundwater

Groundwater quality will be measured from approximately 10 permanent well stations positioned strategically around the property, with the foci of monitoring operations being: the tailings area, and the plant site and overburden stockpile areas. Groundwater sampling wells may or may not be used for groundwater level monitoring, as a larger network of piezometers will be installed, in relation to freeze wall monitoring, as per the above.

8.4 Fisheries And Aquatic Resources

Fisheries and aquatic resources will be monitored in association with effluent discharges (i.e., in Crooked Creek and Moose Lake); and in association with habitat compensation. Effluent impact monitoring would involve upstream and downstream sampling of fish populations, benthos and sediments. Water quality data would be available from regular, ongoing Project monitoring, as per the above. The frequency of biological monitoring remains to be determined, but would likely be carried out one year following mill start-up, and at three year intervals thereafter, until the end of active operations.

Monitoring for fish habitat compensation performance will reflect the site specific goals for each compensation measure. Depending on circumstances, this would include consideration of the following: water quality, water levels, water temperature, habitat structure, plankton, benthos and fish populations. Fisheries and aquatic resource monitoring is expected to extend beyond the Project life in the case of the pit lake and rehabilitated tailings basin drainages.

8.5 Noise And Dust

Two continuous noise level monitors will be set up in the south end of Kettle Lakes Provincial Park. These will be operated annually, from the May 24 weekend, to the Labour Day weekend in early September. In addition, two separate 24 hour, manned noise surveys will be conducted annually during this same time period, by a noise specialist, to provide detailed data on noise sources, and to help with the interpretation of continuous noise level data. Results of the annual surveys will be summarized and included in a report prepared by the noise specialist.

Noise monitoring at local residences will include the year-round maintenance of continuous noise monitors at, or adjacent to, two resident locations, and at a control station remote from the mining site, adjacent to Highway 101. In addition, twice yearly, 24 hour manned noise surveys will also be conducted at several locations in the vicinity of the

mine, including areas near Highway 101, as well as in the vicinity of Night Hawk Lake, and Gibson Lake seasonal/permanent residences. These surveys will be co-ordinated with park surveys, and would be reported together.

Dust will be monitored on the property, and at selected locations, adjacent to the property, where impacts are most likely to occur. Dust would be monitored using standard dustfall collection jars.

8.6 Ongoing Government Agency Involvement

Ongoing government agency involvement in site area monitoring will include the participation of DFO, MOE, MNR, MNDM, and Ontario Parks. Federal agencies may choose to defer portions of their monitoring responsibilities, concerning CEAA, to the provincial agencies. Monitoring results will be made available to the appropriate agencies on either a predetermined basis, or on an as required basis. Monitoring data which are required by regulation, or by permits and certificates of approval, will be submitted to the appropriate agency.

8.7 Ongoing Involvement Of Local Residents And Land Users

In order to maintain an ongoing dialogue between local residents and Echo Bay, Echo Bay will identify a designate, whose role will be to listen to, and respond to, concerns that might arise. The Echo Bay designate will maintain an up-to-date file on all meetings and correspondence related to this function. Significant issues, involving the possible interest of provincial ministries, will be brought to the attention of the appropriate ministry. Finally, Echo Bay will work with the MOE to develop a liaison committee to address noise and dust related issues. It is anticipated that such a committee will include representation from Echo Bay, MOE, Kettle Lakes Provincial Park, and local residents.

Français

© Canadian Environmental Assessment Agency 2000
© Agence canadienne d'évaluation environnementale 2000

Home Comments Page d'accueil Commentaires

Canada

Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

Rapport d'étude approfondie - Projet de la mine Aquarius
Sommaire

SOMMAIRE

1.0 INTRODUCTION

La présente évaluation environnementale (EE) a été réalisée par AGRA Earth & Environmental Limited (AGRA), conformément aux prescriptions de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) concernant les études approfondies relatives aux minerais et au traitement des minerais. L'EE a été faite au nom d'Echo Bay Mines Ltd. (Echo Bay), promoteur du projet. AGRA a utilisé les données des sociétés suivantes : Echo Bay; Golder Associates Ltd. (Golder); Howe Gastmeier Chapnik Limited (HGC); Hydrologic Consultants Inc. (HCI); Kilborn Inc. (Kilborn); Knight Piesold; Layne Christensen Company (Layne); et Trow Consulting Engineers Ltd. (Trow).

1.1 Aperçu du projet

Echo Bay entend exploiter sa propriété aurifère Aquarius qui est située en grande partie dans les limites orientales de la ville de Timmins, dans le nord-est de l'Ontario (figure 1). La propriété est le site de l'ancienne mine Aquarius, une petite mine d'or souterraine qui a produit 300 tonnes de minerai par jour entre 1984 et 1989. Les efforts d'exploration récents, qui ont consisté en des forages de surface au diamant sur 103 000 m, ont permis de repérer 12 700 000 tonnes de minerai, contenant approximativement 2,54 grammes d'or par tonne. D'après les études techniques qui ont été réalisées, l'extraction à ciel ouvert est la seule méthode d'exploitation rentable du corps minéralisé. Les 12,7 millions de tonnes de minerai donneront lieu à l'exploitation et au broyage de 7,500 tonnes de minerai par jour pendant cinq ans environ.

La mine à ciel ouvert proposée jouxte le flanc ouest de l'esker Frederick House, dans une zone constituée d'une épaisse couche de morts-terrains (60 à 80 m); sa profondeur totale maximale variera entre 160 et 170 m sous le niveau du sol (figure 2). Le système d'esker renferme un aquifère d'intérêt régional; par conséquent, la gestion des eaux souterraines dans les environs de la mine est un élément clé de la planification du projet. Afin de garantir la maîtrise des eaux souterraines, un mur de glace sera érigé tout autour de la mine de manière à séparer le chantier de l'aquifère adjacent. Le mur sera constitué d'environ 2 200 tubes congélateurs et ceinturera tout le périmètre de la mine (3 500 m). Les tubes seront reliés à deux centrales cryogéniques, qui fourniront une saumure dont la température sera maintenue à -20 °C et qui circulera en circuit fermé dans les tubes congélateurs.

L'exploitation de la mine à ciel ouvert devrait générer environ 55 millions de tonnes de morts-terrains et 18,9 millions de tonnes de stériles. Ces matériaux seront empilés dans une zone désignée, adjacente au côté ouest de la mine. Le minerai et les stériles sont très riches en calcaire et très pauvres en sulfures associés; par conséquent, ils ne risquent pas de produire des eaux de mine acides. En outre, le minerai a une faible teneur en métaux lourds associés.

Figure 1 Zone du projet

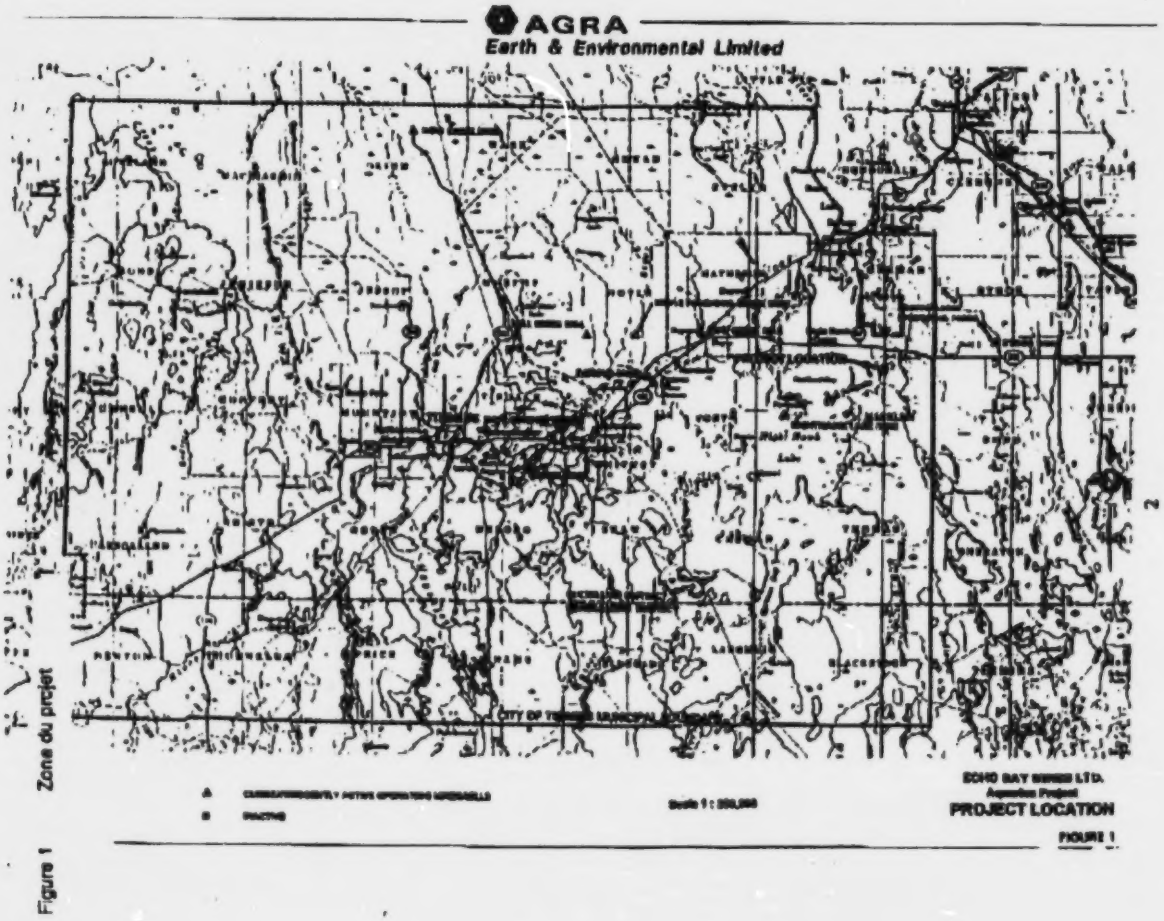
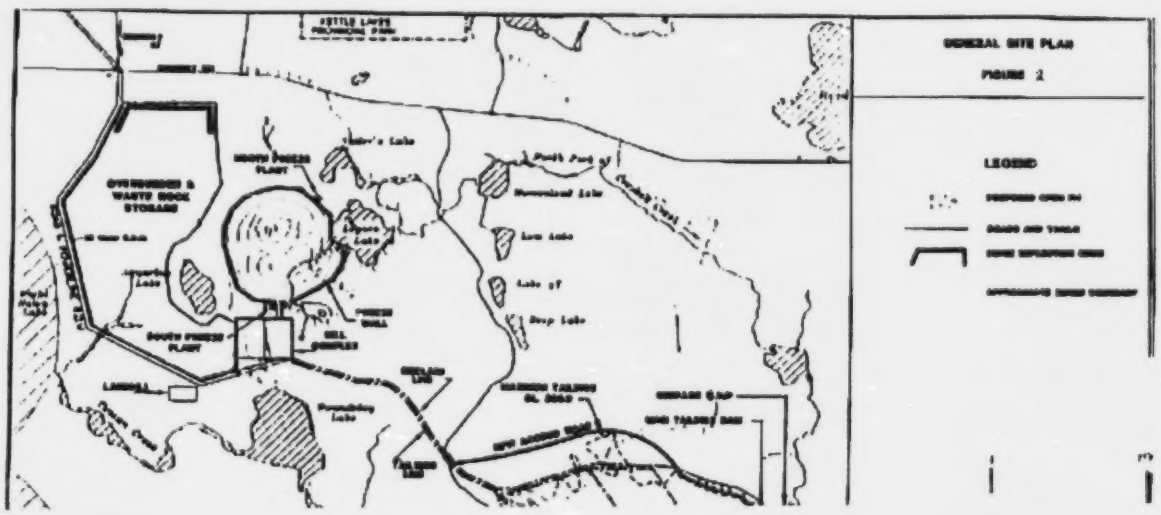


Figure 1

Figure 2 Plan général du site



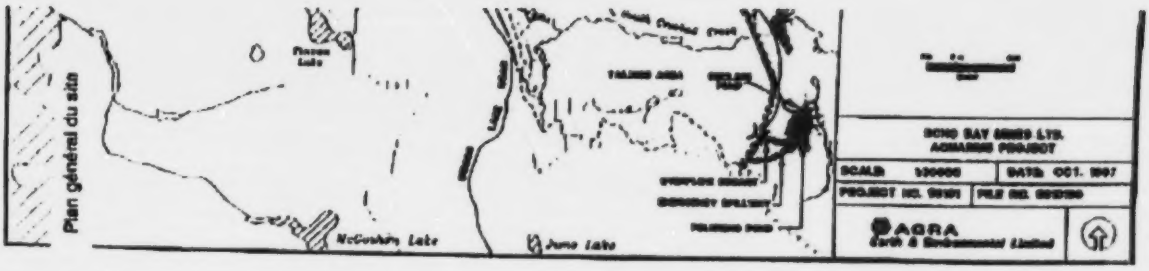


Figure 2

Le minerai sera traité dans une usine située juste au sud de la mine à ciel ouvert proposée. On procédera d'abord à la concentration gravimétrique du minerai pour récupérer l'or libre grossier, puis à la lixiviation des résidus par cyanuration; enfin, on appliquera la méthode du charbon en pulpe pour récupérer l'or résiduel. L'effluent cyanuré et chargé de métaux lourds secondaires associés sera traité à l'usine même au moyen du procédé d'oxydation par SO_2/air mis au point par Inco, qui éliminera le cyanure et précipitera les métaux lourds. Les boues traitées seront déversées dans un bassin où la fraction solide des résidus sera retenue. Le bassin sera construit dans la vallée du ruisseau South Crooked. Le temps de séjour dans le bassin à résidus sera suffisant pour permettre le polissage de l'effluent terminal, de sorte que le rejet de l'effluent terminal dans l'environnement satisfera aux normes réglementaires du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MOE). Environ 95 % des besoins en eau de l'usine seront satisfaits via la récupération de l'eau dans le bassin de résidus, et l'eau excédentaire (p. ex. l'effluent terminal) sera déversée dans le ruisseau Crooked, en amont du lac Moose.

L'infrastructure comprendra l'usine, une installation d'entretien, un entrepôt, un vestiaire, un petit complexe de bureaux, une voie d'accès à la mine de 4 km, des puits d'exhaure, des canalisations pour résidus miniers, des conduites d'eau, une ligne de transport d'électricité de 115 kV d'une longueur de 9 km, un dépôt de combustible, un lieu d'enfouissement des déchets non dangereux sur place, deux centrales cryogéniques et des ouvrages de drainage. Les activités de contrôle des eaux de drainage comprendront le contrôle à la source et le captage des eaux. On surveillera le site de manière à évaluer l'efficacité du mur de glace, la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, les émissions atmosphériques, les nuisances sonores et les biocénoses à l'emplacement du site.

Dans le cadre de la planification du projet, un plan de fermeture détaillé a été préparé, conformément aux exigences du ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario (MDNMO). En vertu de ce plan, le site retrouvera son état naturel ou quasi naturel une fois les activités minières parachevées. Pour ce faire, on précédera à l'enlèvement de tous les engins de surface, de la machinerie et de l'infrastructure ainsi qu'à la remise en état des lieux en général. Les activités de remise en état comprendront la création d'un nouveau lac de kettle, l'implantation d'une pêche productive et le rétablissement du couvert végétal dans tous les secteurs perturbés, dont les piles de morts-terrains et de stériles et le bassin de résidus miniers. La remise en état du bassin de résidus englobera la restauration du bassin versant du ruisseau South Crooked et de ses habitats. En plus de satisfaire aux exigences du MDNMO, le plan de fermeture comporte aussi des dispositions relative à la restauration de l'habitat de la faune aquatique et terrestre, conformément aux prescriptions du ministère fédéral des Pêches et des Océans (MPO) et du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO). Des garanties financières couvrant le coût des activités de fermeture sont requises.

Enfin, dans l'établissement des plans de situation pour le projet, et en vertu de la *Loi canadienne sur*

l'évaluation environnementale, des dispositions ont été prises en vue de l'adoption de diverses mesures de compensation pour la détérioration de l'habitat du poisson, conformément aux prescriptions du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*.

Le calendrier des travaux de construction comporte trois phases : prédéveloppement, mise en place du mur de glace et construction. La phase de prédéveloppement a été amorcée en 1997 et comprenait les activités suivantes :

travaux préparatoires à la mise en place du mur de glace (p. ex. construction de la voie d'accès au périmètre de la mine, forage et tubage des puits, installation des collecteurs et construction de la centrale cryogénique);

parachèvement de la ligne de transport de l'électricité.

La deuxième phase, soit la mise en place du mur de glace, devrait être entreprise au premier trimestre de l'an 2000, concurremment aux études de conception détaillée. Des économies sont réalisées en débutant les travaux de construction du mur de glace durant l'hiver, lorsque le sol est déjà gelé. La démonstration du mur de glace est également souhaitable pour appuyer le financement du projet.

Les autres travaux de construction (soit la phase principale de construction) dureront environ 16 mois. Ils devraient commencer en avril 2001, de manière à ce que la production débute en 2002.

1.2 Contexte réglementaire et planification

Le processus réglementaire et de planification englobe la prise en considération des exigences fédérales, provinciales et municipales. La participation du fédéral découle de l'application des dispositions de la *Loi sur les pêches* et de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Dans la mesure où le MPO a déterminé que la mise en oeuvre du projet entraînera la dégradation, la perturbation ou la destruction de l'habitat du poisson, une évaluation environnementale (EE) est requise aux termes de la LCEE. De plus, étant donné que le rythme de production sera supérieur à 600 tonnes par jour, l'évaluation environnementale comportera une étude approfondie, conformément aux dispositions du *Règlement sur la liste d'étude approfondie*.

Au niveau provincial, la compagnie doit obtenir plusieurs permis aux termes de la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario*, de la *Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario*, de la *Loi sur l'amélioration des lacs et des rivières* et de la *Loi sur l'aménagement du territoire*. À cet égard, des permis sont requis pour les activités suivantes : assèchement de l'excavation à ciel ouvert, construction du bassin à résidus, traitement des eaux usées de l'usine, défrichage du site, construction de routes et de lignes de transport de l'électricité, aménagement d'un lieu d'enfouissement, émissions atmosphériques et nuisances sonores.

Au niveau municipal, la compagnie doit respecter le plan de zonage et les plans officiels de la ville de Timmins et du canton de Black River-Matheson.

L'application des prescriptions réglementaires et des dispositions en matière d'aménagement du territoire comprend également l'application de divers règlements, de lignes directrices et de normes. La majorité de ces prescriptions sont exercées à l'échelle provinciale, mais le gouvernement fédéral et l'administration municipale jouent également un rôle important. Des représentants des trois instances ont participé à l'examen de l'EE du projet Aquarius et ont harmonisé leurs exigences grâce aux efforts de coordination du MPO. Le MPO est l'autorité responsable qui doit s'assurer que les dispositions de la LCEE sont mises en oeuvre.

1.3 Portée de l'évaluation environnementale

L'EE couvre tous les aspects de l'exploitation minière, du traitement du minerai, de la gestion des eaux usées et des résidus solides et de la mise en place de l'infrastructure. Elle s'applique aussi à la construction, à l'exploitation et au déclassement possible des installations. Dans ce contexte, et compte tenu de la participation des divers paliers de compétence, l'EE est axée plus particulièrement sur les aspects du projet qui influent ou peuvent influer sur les conditions hydrologiques, notamment sur l'hydrologie des eaux de surface et des eaux souterraines et sur l'habitat aquatique. L'accent mis sur les conditions hydrologiques reflète les dispositions de la *Loi sur les pêches* ont déclenclé l'EE, et le rôle du MPO à titre d'autorité responsable.

Au-delà des dispositions générales de la LCEE, la nature et l'étendue des éléments à inclure dans l'EE ont été déterminées par suite de vastes consultations menées auprès de divers organismes et du public. Ce processus de consultation a réuni plusieurs organismes fédérauxet provinciaux chargés de la réglementation, de même que des citoyens, le grand public et les Premières nations.

1.4 Contexte général

La plupart des terres visées par le projet se trouvent dans les limites municipales de la Ville de Timmins (la Ville). Toutefois, certaines portions de l'aire de confinement des résidus empiètent sur le canton de Black River-Matheson (CBRM), à l'est. Timmins est une agglomération de 47 461 habitants (recensement de 1991) et a une longue tradition minière. Les activités forestières représentent également une importante base de ressources pour l'économie locale. Six mines y sont actuellement en exploitation, dont cinq mines d'or. Le Plan officiel (PO) de la Ville spécifie que l'exploitation minière est la pierre angulaire de l'économie locale, et appuie l'établissement responsable de nouveaux projets miniers sur les terres qui lui appartiennent. La majorité des terres de la ville sont boisées et désignées zones de milieu sauvage dans le PO; l'exploitation minière y est autorisée. Timmins est également un centre administratif du gouvernement provincial; sept ministères y ont des bureaux, dont le MDNMO, le MEO, le MRNO et le ministère du Travail (MTO). Le canton de Black River-Matheson est essentiellement une municipalité rurale qui compte plusieurs petits centres de population, dont le plus important est la ville de Matheson, avec une population de 984 habitants (recensement de 1991).

Les résidants qui vivent dans la zone du projet sont répartis le long du corridor de la route 101, juste au nord de la mine, et le long de la route 67, qui est reliée par le nord à la route 101. Les maisons sont toutes de type rural. Il y a aussi plusieurs petits lotissements de villégiature, situés à une certaine distance de la zone du projet. Le parc provincial Kettle Lakes se trouve à 2 km environ au nord de la zone de développement du projet proposé. Il s'agit d'un parc récréatif qui offre diverses possibilités de loisirs et de préservation du milieu naturel.

Les portions septentrionales du district de Timmins, dans les environs de la zone du projet, sont généralement caractérisées par un relief onduleux à plat reposant sur des argiles varvées mal drainées et des tills argileux. L'esker Frederick House, à l'est du lac Night Hawk, constitue un accident géographique local qui surplombe une plaine argileuse. De nombreux petits lacs de kettle et dépressions sont associés à l'esker, dont plusieurs lacs situés dans le parc provincial Kettle Lakes.

Le réseau hydrographique de la région est constitué du lac Night Hawk et des rivières Whitefish, Frederick House et Driftwood. Le lac Night Hawk, juste à l'ouest du site du projet, se déverse dans la rivière Frederick House, au nord. La rivière Driftwood arrose les régions à l'est, dans les environs du lac Moose, et coule vers le nord-est jusqu'aux rivières Black et Abitibi. Le réseau hydrographique local est constitué principalement du ruisseau Crooked, qui se jette dans le lac Moose et dont le bassin versant

couvre 55 km . Trois bassins versants plus petits, soit ceux des lacs Aquarius, Roundelay et McGoshen, s'écoulent vers l'ouest jusqu'au lac Night Hawk. Le régime d'écoulement dans les bassins versants locaux dépend en grande partie des interactions entre ces bassins versants et l'esker Frederick House.

Les communautés forestières sont tributaires des conditions hydriques et pédologiques ainsi que de l'activité forestière et des incendies. Les communautés locales établies sur l'esker sont dominées par le pin gris et comprennent de petites associations de peuplier, d'épinette noire, de bouleau à papier et de sapin baumier. Les flancs de l'esker abritent des communautés de l'écotone qui sont dominées par l'épinette noire, le peuplier, le bouleau à papier et le sapin baumier. La plaine argileuse est dominée par les pessières et les sapinières, y compris des zones de muskeg boisé.

Les communautés fauniques et halieutiques locales sont typiques des régions boréales. L'orignal est le principal ongulé. L'ours noir, le loup et une variété d'animaux à fourrure et de petits mammifères constituent les autres espèces fauniques. L'avifaune est assez diversifiée pendant les périodes de nidification et de migration, mais elle est éparpillée en hiver. La densité et la diversité des espèces sauvages sont proportionnelles à la complexité structurale des habitats forestiers.

En ce qui a trait à la pêche, la zone du projet est située dans l'unité de la rivière Frederick House, qui abrite la population de poissons de sport la plus productive de la région. Cette situation est due en grande partie à la présence du lac Night Hawk et du lac Frederick House. Ces vastes lacs d'eau tempérée ont été créés ou agrandis par la construction du barrage régulateur d'Ontario Hydro. Une petite proportion seulement des lacs et cours d'eau du district fournissent un habitat d'eau froide; la plupart sont associés à des systèmes d'esker et à des zones d'épandage fluvio-glaciaire. À l'intérieur de la zone générale du projet, de nombreux lacs de kettle et petits ruisseaux abritent une diversité d'espèces de poissons d'eau froide ou tempérée. Ces espèces sont l'omble de fontaine, le grand brochet, la perche et le grand corégone.

2.0 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Exploitation minière

Les opérations minières suivantes seront réalisées : préparation du terrain, installation et formation du mur de glace, assèchement de la mine à ciel ouvert, enlèvement et élimination des morts-terrains, extraction du minerai et des stériles. Les activités connexes comprennent la lutte contre le bruit, l'élimination des poussières, la gestion et l'évacuation des eaux usées, et la surveillance.

La mine à ciel ouvert proposée se trouve à l'emplacement de l'ancienne mine souterraine Aquarius et comprend le chevalement, l'usine de broyage, les aires de stockage des résidus et les dépôts. Ces installations occupent environ 20 % de la superficie de la mine et devront être enlevées au cours de la préparation du site. Le terrain de la mine a déjà été déboisé dans le cadre des activités de préparation du site. Les bâtiments existants et les installations connexes seront vendus et réutilisés ailleurs. Les matériaux en vrac et autres matières non dangereuses, qui ne peuvent être vendus ou réutilisés, seront enlevés et empilés sur les morts-terrains.

Afin d'empêcher les eaux souterraines de pénétrer dans la mine à ciel ouvert et de réduire le plus possible l'impact sur l'environnement, on mettra en place un mur de glace (fait de sol congelé) d'environ 5 m d'épaisseur sur tout le périmètre de la mine (3 500 m). Le mur sera constitué d'environ 60 à 80 m de morts-terrains et traversera le substrat rocheux sous-jacent; il comprendra quelque 2 200 tubes congélateurs espacés de 1 à 3 m les uns des autres. Les tubes seront reliés à deux centrales cryogéniques par une série de collecteurs. Ces centrales fourniront une saumure qui circulera en circuit fermé dans les tubes congélateurs. Une fois le système activé, il faudra de 20 à 25 semaines pour

congeler le sol. L'intégrité du mur de glace sera constamment surveillée au moyen de capteurs de température et de piézomètres. Lorsque le mur de glace aura été réalisé, on procédera à l'assèchement des morts-terrains dans la mine en utilisant des puits de rabattement de diamètre moyen à grand. L'assèchement complet des morts-terrains jusqu'au substrat rocheux prendra environ deux ans.

Peu après le début des travaux d'assèchement, et lorsque la nappe phréatique aura été suffisamment abaissée, on pourra procéder à l'enlèvement des morts-terrains au moyen d'équipement minier de fort tonnage (p. ex. excavateur, chargeuse frontale et camion-remorque). Les matériaux seront transportés par camion jusqu'à l'aire de stockage des morts-terrains et des stériles à l'ouest de la mine à ciel ouvert où ils seront empilés en permanence. L'aire de stockage mesurera environ 250 ha et comportera des niveaux d'une hauteur maximale d'environ 30 m, dont la pente présentera un rapport de 4 à 1. La circulation du matériel lourd à la surface de la pile constituera la principale source individuelle de bruit. Par conséquent, un talus anti-bruit de 10 m de haut sera érigé autour du périmètre nord de la pile. D'autres mesures seront également prises notamment la réduction de la distance à franchir la nuit et, peut-être, l'installation de silencieux spéciaux et de jupes sur les moteurs. Des études de modélisation du bruit effectuées par HGC ont révélé que la compagnie se conformera aux lignes directrices du MEO grâce à l'application combinée de ces mesures. La vaporisation d'eau et l'utilisation d'un surfactant permettront d'éliminer les poussières.

L'extraction du minerai et des stériles se fera par forage et dynamitage. Le minerai sera acheminé vers l'usine de broyage qui sera alimentée en permanence. De la même manière, les stériles seront transportés jusqu'à la pile de morts-terrains et de stériles. Pour favoriser la remise en état finale et le rétablissement du couvert végétal, les stériles seront mélangés aux morts-terrains constitués d'argiles, de silts et de sables.

L'eau de puits non polluée provenant des activités d'assèchement des morts-terrains sera déversée directement dans les eaux de surface; les précautions appropriées seront prises pour limiter l'érosion. Les eaux pluviales et les eaux d'infiltration qui pénètrent dans la mine contiendront des matières en suspension, de l'ammoniac résiduel provenant des explosifs, ainsi que des huiles et des graisses résiduelles associées à l'utilisation de matériel lourd. Ces eaux seront recueillies dans des puisards distincts où les sédiments, les huiles et les graisses seront éliminés. En premier lieu, l'eau traitée sera déversée dans un bassin sec où l'eau sera exfiltrée et les solides retenus. Lorsque l'installation de gestion des résidus sera en service, l'eau sera pompée jusqu'au bassin à résidus en vue de sa clarification finale, puis elle sera rejetée dans l'environnement.

Les exigences en matière de surveillance associées à l'exploitation minière, et tous les autres aspects du projet, sont décrits à la section 8.

2.2 Traitement du minerai et des eaux usées

Le minerai sera extrait à raison d'environ 7 500 tonnes/jour en moyenne dans un bâtiment fermé, qui sera situé juste au sud de la mine à ciel ouvert. Le traitement comprendra les étapes suivantes :

concassage et broyage;

séparation gravimétrique et récupération des grosses particules d'or libre (taux de récupération estimé de 50 %);

lixiviation par cyanuration des résidus et dissolution de l'or résiduel;

adsorption au charbon activé en pulpe et récupération de l'or dans la solution de cyanure;

désorption et extraction électrolytique du charbon en vue de récupérer l'or du charbon chargé;

traitement en usine des boues de charbon en pulpe en utilisant le procédé d'oxydation (élimination du cyanure) SO_2/air d'Inco et le procédé de précipitation des métaux lourds.

Selon le ministère de l'Environnement de l'Ontario, l'élimination du cyanure et la précipitation des métaux lourds en vue du traitement des déchets d'usine avant leur rejet dans le bassin à résidus constituent la meilleure technique existante d'application rentable (MTEAR) pour l'industrie. Les essais effectués par Lakefield Research of Canada Ltd. ont révélé que l'utilisation de cette technologie donnera lieu à un effluent de qualité acceptable à très faible teneur en cyanure et en métaux lourds associés. La production d'un tel effluent est facilitée par le fait que le minerai a une très faible teneur en métaux lourds associés comparativement à celui de nombreuses mines d'or.

L'eau traitée permettra de répondre à environ 95 % des besoins en eau de l'usine. Les 5 % qui restent seront fournis par l'eau contenue dans le filon nourricier et par l'eau d'étanchéité. Tous les réactifs seront entreposés dans l'usine même, ou juste à côté, et les installations pourront confiner tout déversement éventuel.

2.3 Traitement des résidus solides et des eaux usées

L'effluent traité de l'usine sera évacué sous forme de boue vers une aire de confinement des résidus située à environ 3 km au sud-est de l'usine. Les résidus solides ont la consistance du limon et du sable fin. L'aire de confinement recevra aussi l'eau des puisards de la mine, comme il a été mentionné à la section 2.1.

L'aire de confinement des résidus consiste en une vallée naturelle sise sur le flanc est de l'esker. La vallée sera bordée à l'est par un barrage artificiel en terre à faible perméabilité. Les boues seront acheminées vers le bassin de résidus au moyen d'une canalisation en polyéthylène haute densité (PEHD) de 300 mm de diamètre. L'eau traitée sera réacheminée vers l'usine via une canalisation en PEHD de 250 mm de diamètre.

L'aire de confinement des résidus retient les résidus et favorise la décantation des particules fines de la colonne d'eau, y compris les métaux lourds résiduels associés. De plus, le bassin à résidus permet la volatisation du cyanure résiduel et de l'ammoniac. L'ammoniac provient de l'utilisation d'explosifs nitrate-fuel (ANFO) et est contenu dans l'eau des puisards de la mine, de même que l'ammoniac issu de la décomposition du cyanure.

Le bassin à résidus devra avoir une superficie minimale de 50 ha afin de garantir le traitement adéquat de l'effluent, ce qui équivaut à un temps de séjour moyen de l'effluent d'environ 50 jours. De même, pour réduire le plus possible le déroutage éventuel de l'effluent, le bassin comprend deux sections distinctes séparées par une digue ou un mur de limon. Une lagune tertiaire (de polissage) d'environ 10 ha sera également construite juste en aval du bassin, en vue de la clarification de l'effluent avant son rejet dans l'environnement. Des essais et des calculs du bilan massique révèlent que les normes relatives aux effluents du Règlement 560/94 de l'Ontario seront respectées pour tous les paramètres lors du rejet de l'effluent terminal dans l'environnement.

L'effluent terminal du bassin à résidus traversera un petit complexe de milieux humides avant d'être déversé dans le ruisseau Crooked, qui se jette dans le lac Moose. Selon les calculs effectués, les

objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE) pour la protection de la vie aquatique devraient être atteints dans le ruisseau Crooked pour tous les paramètres et dans toutes les conditions d'écoulement, y compris la condition 7Q20, à l'exception du cuivre. Les calculs montrent que les concentrations totales de cuivre varieront d'environ 0,010 à 0,018 mg/L, ce qui est comparable aux 0,005 mg/L prescrits dans les OPQE. Une valeur de 0,005 mg/L présuppose tout le cuivre est présent sous sa forme la plus toxique (c.-à-d. l'ion Cu^{2+}). L'analyse de la dureté de l'eau et des acides organiques présents naturellement dans les eaux réceptrices indique que seulement 10 % environ du cuivre sera présent sous cette forme toxique, qui est biodisponible. Le reste sera présent sous des formes complexes, qui sont caractérisées par une faible biodisponibilité. Par conséquent, le rejet de l'effluent dans le ruisseau Crooked n'aura aucun effet nocif sur le biote aquatique du ruisseau.

2.4 Infrastructure

L'infrastructure associée au projet comprendra l'usine, des annexes (une installation d'entretien, un entrepôt, un vestiaire, un petit complexe de bureaux), des puits d'exhaure, des canalisations à résidus, des conduites d'eau, une voie d'accès à la mine de 4 km, une ligne de transport d'électricité de 115 kV d'une longueur de 9 km, un dépôt de combustible, un lieu d'enfouissement des déchets non dangereux sur place, deux centrales cryogéniques et des ouvrages de drainage.

L'ensemble du complexe de l'usine, dont les annexes, les dépôts, les aires de stationnement, couvrira une superficie d'environ 6 à 7 hectares, dont quelque 10 000 m^2 (ou 15 %) seront occupés par les bâtiments et les réservoirs.

Les puits d'exhaure seront reliés à une conduite de refoulement qui acheminera l'eau de forage non polluée jusqu'au lac Roundelay principalement, sur une période d'environ deux ans. L'eau de forage pompée pourra aussi être acheminée vers les lacs Aquarius, Legare ou Vader's. Les conduites d'eau et de résidus mèneront plus ou moins directement jusqu'au bassin à résidus. Des bassins de captage et des fossés de drainage seront aménagés le long de la route, afin de pouvoir contenir tout déversement éventuel.

La voie d'accès proposée à la mine est reliée au point d'intersection des routes 101 et 67, juste au nord-est de la propriété. De là , elle contourne les périmètres ouest et sud de la pile de morts-terrains et de stériles jusqu'à l'usine. La ligne de transport d'électricité est reliée au réseau électrique régional de 115 kV, au nord du lac Charland et à l'ouest de la route 67, à quelque 6,8 km au nord-nord-ouest de l'usine. De là, elle longe la route 67 vers le sud sur une distance d'environ 500 m jusqu'à l'intersection des routes 101 et 67. Au sud de la route 101, elle suit la voie d'accès à la mine sur le périmètre de la pile de morts-terraines et de stériles jusqu'à l'usine.

Le lieu d'enfouissement des déchets non dangereux sera aménagé sur un haut-plateau au sol argileux bien drainé, au sud-ouest de l'usine. Il consistera en un système classique de tranchées avec remplissage en surface, et sera progressivement remis en état.

Les deux centrales cryogéniques jouxtent les parties nord-est et sud de la mine à ciel ouvert.

2.5 Abandon et déclassement

La responsabilité administrative première de l'abandon du projet et du déclassement du site incombe au ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario (MDNMO). Aux termes de la *Loi sur les mines* de l'Ontario, le promoteur d'un nouveau projet minier doit dresser un plan de fermeture détaillé de

la mine, avant la mise en oeuvre du projet. L'objet ultime d'un tel plan est de remettre le site dans son état naturel ou quasi naturel après la réalisation des activités minières, de manière à ce qu'il puisse être utilisé à d'autres fins, conformément au principe du développement durable. Le promoteur doit aussi donner des garanties financières que des fonds suffisants seront disponibles pour mettre en oeuvre le plan de fermeture. Trois niveaux de fermeture sont prévus : la suspension temporaire, au cours de laquelle les lieux sont entretenus et surveillés; la mise en inactivité, par laquelle on prévoit la reprise des activités sans surveillance des lieux toutefois; et la fermeture définitive (c.-à.-d. déclassement et abandon).

Les principales mesures proposés pour le déclassement et l'abandon sont les suivantes :

enlèvement de tous les bâtiments, équipements, machineries et matériels (autres que les morts-terrains, les stériles et les résidus miniers) des lieux en vue de leur réutilisation, mise au rebut ou élimination; les déchets non dangereux qui ne peuvent être ainsi éliminés seront enfouis sur place dans une décharge qui sera aménagée à l'emplacement de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles;

remise en état de la mine à ciel ouvert afin de créer un lac de kettle qui sera intégré au lac Legare, de façon à fournir un habitat productif pour le poisson et d'autres formes de vie aquatique;

nivelage de la pile de morts-terrains et de stériles et rétablissement du couvert végétal de manière à fournir un habitat terrestre restauré;

restauration du bassin à résidus, y compris le rétablissement du couvert végétal en surface, et remise en état de l'habitat lotique pour le poisson et d'autres formes de vie aquatique;

remise en état générale des lieux.

Les activités de restauration seront assorties d'un plan de surveillance approprié pour garantir l'efficacité des mesures prises.

2.6 Main-d'oeuvre et besoins opérationnels

Durant la phase de construction du projet, il devrait y avoir environ 424 travailleurs de la construction, dont la majorité sera affectée à l'usine de traitement et de broyage ainsi qu'à l'aire de confinement des résidus. Lorsque les travaux de construction seront terminés, 194 personnes seront embauchées dans les secteurs suivants : sécurité, administration, fonctionnement de l'usine, exploitation minière et environnement. Le personnel de l'usine (60) et le personnel contractuel engagé dans les opérations minières (100) seront les plus nombreux.

Outre les emplois directs, le projet générera des emplois indirects et diverses retombées. Selon les estimations de la Division des entrées-sorties de Statistiques Canada (base de données de 1990), chaque emploi direct dans l'industrie aurifère créera 0,97 emploi indirect. Les emplois indirects sont ceux associés à la prestation de biens et services « en amont », comme l'achat d'équipement, les approvisionnements, les marchés de services, le génie, etc. Les autres retombées associées à l'injection des sommes tirées des salaires et des revenus d'entreprise dans l'économie générale ne sont pas comprises dans le chiffre de 0,97.

Le ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources a publié des données plus exhaustives

sur l'emploi indirect et les retombées des mines de métaux dans le nord de l'Ontario (enquête de 1988). Au total, ce secteur a généré 31 000 emplois miniers directs, 116 068 emplois miniers indirects et 204 920 emplois tertiaires, de même que d'autres emplois à l'extérieur de la région. Ces emplois indirects et tertiaires ne sont pas totalement tributaires de l'industrie minière, mais l'exploitation minière est un élément important de leur existence. Selon l'Association minière du Canada (1993), trois emplois indirects découlent de chaque emploi direct créé dans le secteur minier.

La localité de Timmins est bien placée pour profiter des occasions d'emploi et de service associées au projet Aquarius. Elle connaît bien l'industrie minière; la grande majorité des fournisseurs et des marchés de services sont déjà bien établis dans la région. En outre, la main-d'oeuvre locale est qualifiée.

3.0 SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET ET OPTIONS DE MISE EN OEUVRE

Les solutions de rechange au projet et les diverses options de mise en oeuvre ont été évaluées en fonction d'un ensemble d'« objectifs de performance » et de « critères d'évaluation » connexes. Les objectifs de performance sont des attributs essentiels au succès du projet et permettent de différencier les solutions de rechange. Divers ensembles de critères de performance ont été élaborés pour chacun des volets du projet (exploitation minière, traitement du minerai, élimination des résidus miniers, par exemple). Pour chaque objectif, trois critères d'évaluation ont été établis. Les critères ont été rangés dans les catégories suivantes : « privilégié », « acceptable » et « inacceptable »..

Durant l'évaluation de chaque volet du projet, chaque solution de rechange a été évaluée en fonction des objectifs de performance et critères d'évaluation connexes. Si une solution a été jugée « inacceptable » à l'égard d'un ou de plusieurs objectifs de performance, elle a donc été jugée très insatisfaisante pour au moins un aspect important et a donc été rejetée. Dans ce contexte, la solution ayant reçu le plus grand nombre de cotes élevées a généralement, mais pas toujours, été considérée comme étant la meilleure solution globale. Néanmoins, il faut préciser que tous les objectifs de performance ne sont pas d'égale importance et que, dans certains cas, une solution peut avoir été jugée comme étant la solution globale privilégiée, indépendamment des cotes reçues. Un système de ce type a été choisi de préférence aux systèmes numériques en raison de sa facilité d'utilisation et de sa capacité inhérente à tenir compte des nombreux aspects divergents des évaluations.

3.1 Solutions de rechange au projet

Les solutions de rechange suivantes ont été examinées :

(1) extraction et broyage du minerai sur place;

(2) extraction du minerai sur place, mais traitement à l'extérieur;

(3) extraction du minerai sur place et traitement partiel du minerai sur place (concentration gravimétrique ou flottation), mais traitement intégral du minerai (cyanuration) à l'extérieur;

(4) abandon des opérations (ne rien faire).

Les objectifs de performance utilisés dans l'évaluation des solutions de rechange au projet ont tenu compte des éléments suivants : rendement du capital investi, santé et sécurité des travailleurs, santé et sécurité de la population, répercussions environnementales et socioéconomiques, retombées socioéconomiques et possibilités de remise en état. L'extraction et le traitement du minerai sur place (solution no 1) ont été privilégiés, recevant la meilleure cote pour cinq des sept critères de performance et

des cotes acceptables pour les deux autres objectifs. Les solutions n 2 et 4 ont été jugées inacceptables au titre du rendement du capital investi et ont donc été rejetées. La solution n° 4 a également été jugée inacceptable sur le plan des retombées socioéconomiques. La solution n° 3 a été jugée acceptable pour ce qui est de la performance globale, mais n'a pas été considérée comme l'option privilégiée en raison des coûts élevés et de l'absence d'avantages additionnels pour tous les objectifs.

3.2 Exploitation minière

L'examen des solutions de rechange aux opérations minières a pris en considération divers éléments secondaires, assortis chacun de solutions, d'objectifs de performance et de critères particuliers. Ces éléments et solutions de rechange pris en compte dans les évaluations sont énumérés ci-dessous (les diverses solutions sont indiquées entre parenthèses) :

méthode d'exploitation (puits, galeries inclinées, excavation à ciel ouvert);

maîtrise des eaux souterraines (mur de glace, cimentation, assèchement conventionnel);

enlèvement et élimination des morts-terrains et des stériles (à l'ouest de la mine à ciel ouvert, au sud-est de la mine, combinaison des deux options);

gestion et élimination des eaux d'exhaure - eaux de forage (déversement direct dans le lac Roundelay, le lac Legare, le ruisseau Aquarius ou le lac Night Hawk);

gestion et élimination des eaux d'exhaure - eau de puisard (construction d'un système de traitement des eaux de puisard ou pompage des eaux jusqu'à l'aire de confinement des résidus).

L'exploitation à ciel ouvert est la seule méthode économiquement rentable d'exploiter le corps minéralisé. Les méthodes d'extraction souterraine sont inacceptables en ce qui a trait à l'exploitation efficace du corps minéralisé et à la rentabilité.

Pour ce qui est de la maîtrise des eaux souterraines, la cimentation a été jugée inacceptable sur le plan de l'intégrité du système et de la responsabilité. L'assèchement conventionnel a été jugé provisoirement acceptable, globalement, mais il aura des répercussions plus importantes sur les lacs de kettle de la région et sera également plus coûteux comparativement à la réalisation d'un mur de glace. Le mur de glace n'aura aucun effet sur la nappe phréatique environnante et les lacs de la région et constitue l'option la plus économique; il a donc été considéré comme étant la solution globale privilégiée.

En ce qui a trait à l'élimination des morts-terrains et des stériles, l'emplacement de l'aire de confinement à l'ouest de la mine a été privilégié en raison de sa rentabilité, des effets sur les écosystèmes terrestres et aquatiques, de l'esthétique et des possibilités de remise en état. L'emplacement au sud-est a été privilégié dans la perspective de la lutte contre le bruit. Toutefois, les études de modélisation du bruit révèlent que les critères antibruit seront satisfaits avec la première option. La combinaison des deux solutions a été privilégiée pour toutes les catégories sauf la rentabilité et a été retenue comme option de rechange si les mesures d'atténuation du bruit à l'ouest de l'aire de confinement des morts-terrains ne sont pas aussi efficaces qu'on l'avait prévu.

La gestion des eaux d'exhaure comprend deux activités distinctes : le rejet des eaux d'exhaure au cours des travaux d'assèchement initiaux, et l'élimination des eaux de puisard. Cette dernière opération se poursuivra tout au long de la durée de vie de la mine. En ce qui a trait à l'élimination des eaux d'exhaure, la solution privilégiée est d'acheminer la plus grande partie de ces eaux vers le lac Roundelay. Le lac

Roundelay est le plan d'eau récepteur le plus près et peut absorber le volume d'eau prévu sans donner lieu à des problèmes d'érosion. De petits volumes d'eau peuvent aussi être déversés dans d'autres plans d'eau de la région. La qualité de l'eau d'exhaure n'est pas un enjeu. Pour ce qui est de la gestion de l'eau des puisards de la mine, la solution privilégiée consiste à pomper cette eau jusqu'à l'aire de confinement des résidus, étant donné que celle-ci doit être aménagée de toutes façons et qu'elle pourra absorber le volume d'eau prévu. Durant les travaux d'assèchement initiaux, il est recommandé de procéder à l'élimination de l'eau des puisards dans une dépression distincte, car le bassin à résidus ne pourra pas recevoir cette eau à ce moment-là. L'eau d'exhaure acheminée vers la dépression sera exfiltrée jusqu'aux eaux souterraines et ne contiendra pas d'ammoniac associé à l'utilisation d'explosifs, étant donné que l'extraction n'aura pas commencé lorsque les travaux d'assèchement initiaux se dérouleront.

3.3 Traitement du minerai et des eaux usées

Cinq méthodes de traitement du minerai ont été examinées :

concentration gravimétrique;

concentration gravimétrique et cyanuration des résidus;

concentration gravimétrique, flottation et cyanuration;

cyanuration directe du minerai;

flottation puis cyanuration du concentrat obtenu.

Deux objectifs de performance ont été utilisés pour évaluer les diverses options, soit la rentabilité des opérations et les possibilités de traitement efficace des eaux usées. Comme il existe des options efficaces de traitement des eaux usées pour toutes les solutions, la rentabilité a été le seul facteur considéré. Dans ce contexte, la solution privilégiée est la concentration gravimétrique suivie de la cyanuration des résidus. Cette solution assure une récupération maximale de l'or, soit 98,2 %.

L'autre facteur considéré est le traitement des eaux usées. Afin d'assurer le traitement optimal des effluents et de prévenir tout effet nocif possible associé au suintement du bassin à résidus, ou à des défaillances des canalisations, on a opté pour l'élimination du cyanure et la précipitation des métaux lourds à l'usine. Les technologies suivantes ont été examinées pour les mines d'or :

procédé d'oxydation SO_2/air d'Inco;

procédé faisant appel au peroxyde d'hydrogène (H_2O_2);

procédé de chloration alcaline;

procédé d'acidification-volatilisation-régénération (AVR).

Parmi ces technologies, le procédé d'oxydation SO_2/air d'Inco est le seul dont l'efficacité a été avérée pour l'élimination des cyanures libres et des cyanures métalliques complexes et pour la précipitation des métaux lourds dans les boues. Il s'agit donc de la solution privilégiée.

3.4 Confinement des résidus miniers et gestion des eaux usées

Une évaluation préliminaire de 11 sites potentiels de confinement des résidus a été faite pour déterminer ceux susceptibles de faire l'objet d'un examen plus approfondi. Quatre sites ont ainsi été sélectionnés (A, C, E et J). Les objectifs de performance utilisés au cours de l'évaluation ont été les suivants :

intégrité et fiabilité du système;

rentabilité de la construction et de l'exploitation;

compatibilité avec d'autres composantes du projet;

réduction maximale des effets sur l'habitat aquatique local;

traitement optimal des eaux;

réduction maximale des effets sur le milieu terrestre;

réduction maximale des effets socioéconomiques;

disponibilité des terres (c.-à-d. propriété);

lutte contre l'érosion durant la construction;

possibilités de remise en état.

Le site C (vallée du ruisseau South Crooked) a été le site privilégié pour ce qui est du potentiel de confinement, de l'intégrité à court et à long terme du système, de la rentabilité et du traitement optimal des eaux.

Le site A a été jugé inacceptable en raison du coût prohibitif des opérations; en outre, l'emplacement de l'aire de confinement des résidus entre partiellement en conflit avec l'emplacement privilégié de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles. L'aménagement du bassin à résidus entraînerait la perte irréversible du lac Aquarius. Le site E a été rejeté en raison des préoccupations concernant l'intégrité et la fiabilité à court et à long terme du système; des exigences en matière de construction dans la plaine d'inondation du ruisseau Crooked; des préoccupations potentielles concernant la remise en état et des considérations liées à la qualité de l'eau en raison de la petite taille du bassin et des possibilités de déroutage de l'effluent. Le site J a été rejeté pour les raisons suivantes : coûts, faible potentiel de traitement des eaux et disponibilité des terres.

3.5 Infrastructure

Les options relatives à l'infrastructure dépendent dans une large mesure de l'emplacement des principales installations, notamment la mine à ciel ouvert, les aires de confinement des morts-terrains et des stériles et des réseaux routiers et électriques à l'extérieur du site. Par conséquent, des évaluations limitées des diverses solutions ont été faites, à l'exception de celles relatives à la voie d'accès à la mine et aux lignes de transport de l'électricité.

Les principales installations sont le complexe de l'usine, la voie d'accès à la mine, les lignes de transport de l'électricité et le lieu d'enfouissement sur place. L'emplacement de l'usine a été choisi en fonction de la proximité de la mine et de la présence de substrat rocheux près de la surface de manière à assurer des fondations solides. Une seule zone répondait à ces deux critères et ne présentait aucun problème particulier pour l'environnement. Un site adéquat a également été découvert pour le lieu d'enfouissement au sud-ouest de la mine à ciel ouvert, à un endroit répondant aux critères du MEO, qui ne posait aucun problème socioéconomique ou environnemental.

Trois options ont été envisagées en ce qui a trait à la voie d'accès à la mine :

prolongement de la voie d'accès existante;

construction d'une nouvelle voie à une certaine distance de la route 101, à l'ouest de la mine à ciel ouvert;

accès à la propriété par l'est via la route du lac Gibson ou une route voisine.

Le raccordement de la voie d'accès à l'intersection des routes 101 et 67, à l'ouest de la mine, a été privilégié pour deux raisons : la sécurité routière et l'absence d'interférence potentielle avec d'autres utilisateurs. Le tracé proposé rejoindrait une intersection existante où les automobilistes sont déjà habitués à fusionner. Le prolongement de la voie d'accès existante a été rejeté pour des raisons de sécurité, car les véhicules se rendant à l'usine ou en revenant auraient à franchir la route servant au transport du minerai, pratique jugée dangereuse par l'industrie. L'utilisation de la route du lac Gibson a été rejetée à cause de l'interférence possible avec les automobilistes qui l'empruntent déjà et parce que l'aménagement d'une deuxième entrée, à une certaine distance de la route 101, tout près de l'entrée existante, est jugé dangereux par le ministère des Transports de l'Ontario (MTO).

Au sud de la route 101, toutes les lignes de transport de l'électricité suivent le corridor routier qui mène à la mine. Par conséquent, les options se limitent à cette partie de la voie au nord de la route 101. Trois tracés de rechange ont été considérés :

un tracé parallèle aux terrains derrière la route 67;

un tracé longeant la route 67;

un tracé transversal direct.

D'autres sources d'électricité comme l'amélioration des caractéristiquesde la ligne basse tension existante (27,6 kV) sur un tronçon de 21 km le long de la route 101 et l'utilisation de génératrices ont également été considérées, mais elles ont été rejetées d'emblée.

Tous les tracés couvrent à peu près la même distance (entre 8 et 9 km) et sont reliés à la ligne de transport régionale de 115 kV, à son point le plus rapproché de la zone du rejet. Le tracé sélectionné est parallèle aux terrains derrière la route 67. Il a été choisi à l'issue de réunions publiques et de discussions privées avec des habitants de la région. Un tracé direct le long de la route 67 a été rejeté pour des raisons liées à la pollution visuelle. Un tracé transversal direct a été rejeté à cause des conditions pédologiques (muskeg, marécage.)

3.6 Déclassement et abandon

Les options en matière de déclassement et d'abandon ont été examinées en ce qui concerne la mine à ciel ouvert et le bassin à résidus miniers. La remise en état des autres installations est simple : elle consiste à enlever les installations, à restaurer les lieux et à rétablir le couvert végétal. Les différentes options de restauration de la mine sont les suivantes :

remblayer l'excavation avec les morts-terrains et les stériles à la fin des opérations minières;

aménager un lac de kettle productif.

Pour ce qui est de la restauration de la mine à ciel ouvert, les objectifs de performance suivants ont été utilisés : rentabilité des opérations, restauration et mise en valeur de l'environnement. L'aménagement d'un lac de kettle productif a été privilégié dans tous les cas.

Deux options ont été examinées relativement à la remise en état du bassin à résidus :

réintroduire les résidus (sous forme de boues) dans la mine à ciel ouvert

remettre en état la bassin à résidus sur place.

Les objectifs de performance ci-dessus ont été utilisés. La réintroduction des résidus miniers a été jugée inacceptable en raison de ses coûts. La restauration de l'environnement (ruisseau) est possible dans les deux cas. La remise en état du bassin à résidussur place a donc été privilégiée.

4.0 CONSULTATION DES ORGANISMES ET DU PUBLIC

Les consultations menées auprès des organismes et du public sont au centre du processus d'évaluation environnementale, tant pour déterminer la portée et l'étude de l'étude que pour s'assurer que les préoccupations et intérêts de tous les participants sont pris en compte de façon pertinente.

4.1 Consultation des organismes gouvernementaux

Divers organismes fédéraux, provinciaux et municipaux ont participé à l'évaluation environnementale du projet.

Organismes fédéraux

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE);

Pêches et Océans Canada (MPO);

Environnement Canada;

Ressources naturelles Canada (NRCan).

Organismes provinciaux

Ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) (l'ancien ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario - MEEO);

ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MNRO);

ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario (MDNMO);

ministère des Transports de l'Ontario (MTO).

Organismes municipaux

Ville de Timmins;

Canton de Black River-Matheson.

Plusieurs réunions et discussions concernant le projet ont été tenues avec ces organismes, à qui des documents avaient été remis pour examen et commentaires. Ces documents sont les suivants :

document d'information environnementale portant sur les effets du projet Aquarius sur le milieu aquatique (*Environmental Prospectus Focusing on Aquatic Environment Effects, Aquarius Project - AGRA, décembre 1996*);

étude de base sur l'environnement (*Environmental Baseline Study, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA, février 1996*);

ébauche d'étude approfondie (*Draft Comprehensive Study Environmental Assessment, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA, mars 1997*);

plan de fermeture de la mine (*Mine Closure Plan, Aquarius Project, Timmins, Ontario - AGRA - juillet 1997*);

divers documents techniques (documents complémentaires) et d'autres documents justificatifs sur les sujets suivants : hydrogéologie, considérations géotechniques; organisation d'usine, réalisation du mur de glace; construction du bassin à résidus, tracé de la ligne de transport d'électricité et atténuation du bruit.

Le processus d'évaluation environnementale a été officiellement déclenché le 23 décembre 1996, par une lettre du MPO à AGRA répondant au document d'information environnementale de décembre. Une réunion relative à l'établissement de la portée du projet a par la suite été tenue avec les organismes fédéraux et provinciaux le 24 janvier 1997; elle visait à confirmer la portée générale et la nature du document d'EE et à examiner les mécanismes de participation du public.

En vertu de leurs responsabilités respectives en matière d'examen, les organismes ont eu la possibilité d'examiner n'importe quel aspect du projet; toutefois, dans le cadre de cette structure générale, chaque organisme possède également un mandat particulier sur lequel s'appuie leur participation. L'ACEA a pour responsabilité première de veiller à ce que toutes les exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* soient satisfaites. Le MPO est l'autorité responsable pour le projet; à ce titre, il doit s'assurer que l'évaluation environnementale sera exhaustive et appropriée. Il doit aussi coordonner les réponses des autres organismes gouvernementaux. Les ministères fédéraux de l'Environnement et des Ressources naturelles doivent fournir un appui technique sur divers aspects du projet.

Des mandats particuliers ont été confiés aux organismes provinciaux. Ainsi, le MEO s'occupe de la gestion de la qualité de l'eau et de l'air, le MRNO, de l'administration des terres publiques et de la protection des ressources naturelles, le MDNMO, de l'administration des ressources minérales et du déclassement du site après la réalisation des activités minières. Les administrations municipales sont responsables de l'aménagement du territoire et du

zonage, de la prestation de services à la communauté et du développement économique.

Chacun des organismes susmentionnés a formulé des commentaires écrits sur l'ébauche d'étude approfondie et, le cas échéant, reçu une réponse écrite d'Echo Bay ou de ses consultants. Le rapport final d'étude approfondie a été modifié pour tenir compte des commentaires et réponses des divers organismes. Les commentaires des organismes ont été très généraux, comme il fallait s'y attendre, mais la majorité d'entre eux a porté sur les éléments suivants : réalisation et maintien du mur de glace aux fins de la maîtrise des eaux souterraines; choix de l'emplacement du bassin à résidus; qualité et gestion des eaux de surface; émissions atmosphériques et nuisances sonores; protection du parc provincial Kettle Lakes; exigences en matière de compensation pour la perte d'habitat du poisson; remise en état des lieux après la fermeture de la mine; surveillance.

4.2 Population locale et utilisateurs des terres

Comme il est mentionné dans les sections 1.4 et 5.4 du présent sommaire, quelques personnes habitent dans les environs de la zone visée par le projet. La plupart d'entre elles sont largement dispersées le long des routes 101 et 67, et dans des lotissements plus éloignés en bordure des lacs Charland et McInnis, à environ 6 km au nord de la zone du projet, et du lac Gibson, à 10 km à peu près au sud-est de la zone. En outre, quelques personnes utilisent les terres dans les environs de la zone du projet à des fins de loisirs et d'exploitation des ressources.

Les résidants et utilisateurs des terres ont été conviés à participer à la version préliminaire de l'ébauche d'étude approfondie le 13 février 1997 lors de réunions publiques tenues à Timmins, ainsi qu'à la version post-préliminaire de l'étude le 8 mai 1997 à Timmins et le 9 mai 1997 à Connaught. L'ébauche d'étude approfondie et l'étude de base sur l'environnement ont été mises à la disposition des résidants dans trois lieux publics, avant la tenue des réunions de mai 1997. D'autres réunions ont eu lieu les 12 février, 3 juin, 25 juin, 14 août et 22 août 1997 pour discuter de certains aspects du projet avec les résidants et les utilisateurs des terres. En outre, Echo Bay a organisé des rencontres individuelles avec plusieurs résidants et utilisateurs des terres pour répondre à des préoccupations particulières et a reçu des commentaires écrits de certains d'entre eux. La compagnie ou ses consultants ont répondu par écrit à ces commentaires. Dans certains cas, les discussions avec des résidants ont donné lieu à l'achat de terrains. Des arrangements en matière de compensation ont également été conclus avec les utilisateurs des terres de certains secteurs s'il existait des preuves irréfutables que les activités d'exploitation minière auraient eu des effets négatifs sur leurs modes de vie.

Tout au long du processus de consultation des résidants et des utilisateurs des terres, Echo Bay a déployé des efforts concertés pour répondre aux préoccupations légitimes des parties intéressées. Toutefois, comme pour tout projet de cette ampleur, il n'a pas toujours été possible de répondre à toutes les préoccupations ou tous les intérêts. Ce fut le cas de M. Roger Fortier, un résidant, et de M^{me} Corinne Miller, qui l'appuyait. M. Fortier a exprimé des inquiétudes à l'égard des éléments suivants : valeurs des propriétés, tracé de la voie d'accès et de la ligne de transport d'électricité, emplacement de l'aire de stockage des morts-terrains et des stériles, qualité des eaux souterraines, nuisances sonores et émissions de poussières, et occasions d'emploi. Les aspects techniques de ces questions ont été examinés en détail dans le rapport d'étude approfondie. M. Fortier ou des personnes agissant en son nom ont fait des représentations aux ministères fédéraux et provinciaux, à la Ville de Timmins et à des hommes et femmes politiques aux niveaux fédéral et provincial. Ces présentations comprenaient des demandes concernant la tenue d'une évaluation environnementale distincte du projet par le gouvernement provincial, ce qui constituerait un dédoublement du processus fédéral, et une demande d'audience auprès de la Commission des affaires municipales de l'Ontario qui a eu lieu à Timmins les 14 et 15 janvier 1998. Les préoccupations exprimées par M. Fortier sont examinées dans les sections 6 et 7 du rapport d'étude approfondie.

Dans l'analyse finale, les préoccupations de M. Fortier, telles qu'exprimées par M^me^ Miller lors d'une rencontre avec l'honorable Gilles Bisson, député provincial de Cochrane Sud, portaient sur l'emplacement de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles et sur le raccordement de la voie d'accès à la mine à la route 101 (lettre de l'honorable Gilles Bisson à Echo Bay datée du 26 août 1997). Echo Bay a examiné cette dernière requête et a conclu que la construction de la voie d'accès à l'emplacement proposé par M^me^ Miller serait contre-indiquée (voir section 3.5) et que le déplacement partiel de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles n'était pas nécessaire au regard des répercussions et exigerait un investissement supplémentaire d'environ 3,0 millions $ US.

Echo Bay est d'avis que les préoccupations légitimes des résidants et des utilisateurs des terres ont été prises en compte de façon satisfaisante au cours du processus d'évaluation environnementale et d'émission de permis par le MRNO et que le projet respectera toutes les prescriptions réglementaires pertinentes.

4.3 Premières nations

se trouve sur le territoire traditionnel de la Première nation Matachewan, qui est représentée par le Conseil tribal de Wabun (Wabun Tribal Council). À la demande d'Echo Bay, le Conseil a participé aux discussions entourant le projet qui ont commencé en février 1997. Le Conseil n'a exprimé aucune préoccupation à l'égard du projet, si ce n'est qu'il devait être tenu informé de l'évolution du projet et que les prescriptions de la LCEE devaient être respectées.

4.4 Grand public

À partir de janvier 1997, avant les premières réunions publiques de février, une série d'articles informant la population du projet Aquarius a été publiée dans les journaux locaux. Des réunions publiques ont aussi été organisées pour convier la population à participer au processus de planification du projet. Les réunions du 13 février 1997 se sont déroulées de 14 h à 17 h 30 et de 19 h à 22 h 30 et ont été fort courues; au total, 146 personnes y ont participé. La présentation publique consistait en un exposé d'environ 45 minutes avec diapositives, suivi d'une séance d'affichage. Plusieurs représentants d'Echo Bay étaient sur place pour répondre aux questions. Les séances tenues les 8 et 9 mai ont été fort semblables à celles organisées en février, sauf qu'elles ne comportaient pas de présentation avec diapositives. Le nombre de personnes inscrites s'est élevé à 91 au total; toutefois, plusieurs personnes présentes à la réunion tenue à Connaught ne se sont pas enregistrées. Une liste des documents présentés lors des réunions publiques figure à la section 7.5 du rapport d'étude approfondie.

Comme on s'y attendait, le public a appuyé le projet compte tenu de la prédominance de l'industrie minière dans la région. La majorité des questions soulevées lors des présentations publiques concernait les éléments suivants : intérêt général, technologies utilisées (notamment la réalisation du mur de glace), mesures de protection de l'environnement, et possibilités d'emplois et de services. Des listes détaillées des questions posées par le public sont incluses dans les sections 7.3 et 7.5 du rapport d'étude approfondie.

Outre les exposés publics généraux, des exposés distincts ont également été faits devant le comité local des citoyens (CLC) de Timmins le 12 février, le 17 juillet et le 10 septembre 1997. Le CLC a été créé sous les auspices du MRNO, conformément à l'article 23 de la *Loi de 1994 sur la durabilité des forêts de la Couronne*, dans le but d'exprimer son point de vue dans la préparation et la mise en oeuvre des plans de gestion des forêts et sur toute autre question renvoyée au comité par le ministère des Richesses naturelles. Le CLC représente les groupes d'intérêt locaux suivants :

entreprises touristiques

campeurs

exploitants forestiers

Premières nations

Office de protection de la nature de la région de Mattagami

naturalistes

trappeurs

pêcheurs sportifs et chasseurs

propriétaires de chalet

exploitants miniers

grand public.

Le CLC s'est intéressé aux éléments suivants : régime des eaux de surface et habitat aquatique; réalisation du mur de glace et maîtrise des eaux souterraines; traitement et gestion des eaux usées; faune, chasse et pêche; lutte contre le bruit et les poussières; sélection, construction et exploitation du bassin à résidus; remise en état des lieux. Il appuie le projet mais a émis des réserves au sujet de l'emplacement du bassin à résidus au site C, faisant valoir qu'un site en milieu sec (p. ex. le site J) serait préférable pour un grand nombre de ses membres étant donné qu'il aurait moins de répercussions sur l'habitat terrestre et aquatique. Toutefois, au lieu de formuler une recommandation précise en la matière, le CLC a reconnu que les organismes de réglementation détenaient des pouvoirs décisionnels plus étendus et a convenu que les préoccupations liées à l'habitat de la faune terrestre et aquatique ne constituaient qu'un aspect du processus global d'évaluation de l'emplacement du bassin à résidus (voir section 3.4 du sommaire pour un examen plus détaillé de l'emplacement du bassin à résidus).

5.0 ENVIRONNEMENT EXISTANT ET COMPOSANTES VALORISÉES DES ÉCOSYSTÈMES

Une étude de base détaillée sur l'environnement a été effectuée en rapport avec le projet Aquarius. Les résultats de cette étude sont présentés dans un document séparé (AGRA 1997a). Les renseignements communiqués dans le présent document font ressortir certains aspects de cette étude qui sont d'une importance capitale pour l'évaluation environnementale.

Les auteurs de l'étude de base ont utilisé une approche écosystémique qui tient compte de la structure et des fonctions des écosystèmes. Ils ont examiné tous les aspects pertinents des environnements physique, chimique, biologique et socioéconomique, en portant une attention toute particulière à ceux qui risquaient le plus d'être affectés par le projet, à savoir les régimes des eaux de surface et des eaux souterraines, la qualité de l'eau, les ressources halieutiques et aquatiques et l'utilisation des terres à l'échelle locale. Les effets potentiels du projet sur les habitats terrestres, déjà gravement touchés par l'exploitation forestière et, dans une moindre mesure, par l'exploitation minière, font l'objet d'un examen

plus succinct.

5.1 Environnement physique

L'esker Frederick House traverse du nord au sud la zone du projet et relie les plans d'eau de surface à la nappe phréatique. Les eaux de surface associées à cet esker se présentent sous la forme de plusieurs petits lacs de kettle et ruisseaux d'amont. Plusieurs de ces lacs se trouvent dans le parc provincial Kettle Lakes. En comparaison, les terres situées à l'est et à l'ouest de l'esker Frederick House occupent de vastes plaines argileuses. Dans ces régions, les sols argileux empêchent de façon efficace toute interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines.

Des volumes importants d'eau souterraine s'écoulent près des lacs Legare et Vader's et dans le cours supérieur du ruisseau South Crooked. Les lacs d'esker situés à l'extrémité sud du parc provincial Kettle Lakes, de même que les lacs #2 et Deep, à l'est de la zone du projet, sont associés à des zones d'alimentation de la nappe souterraine, et non pas à des zones d'écoulement. Ces lacs sont situés dans des terrains sablonneux et ne possèdent pas de décharge. Les lacs Long, Round et June, situés au sud de la zone du projet, sont également dépourvus de décharge superficielle, mais leurs caractéristiques chimiques donnent à croire qu'ils interviennent dans la réception et à la transmission des eaux souterraines.

Les sources d'eau souterraine locales associées à l'esker Frederick House jouent un rôle essentiel dans le maintien des fonctions des écosystèmes aquatiques dans la majeure partie de la zone du projet. Elles interviennent dans l'approvisionnement en eau potable des résidants, la lutte contre les inondations et les activités récréatives. Toute perturbation majeure du régime des eaux souterraines occasionnée par le projet risque de perturber la configuration et l'utilisation des plans d'eau de surface et des écosystèmes aquatiques qui leur sont associés.

Enfin, l'analyse chimique d'échantillons d'eau prélevés dans 25 stations (lacs et ruisseaux) ont révélé que les eaux comprises dans la zone du projet sont généralement de qualité élevée, la plupart des paramètres satisfaisant aux normes provinciales de qualité de l'eau établies aux fins de la protection de la vie aquatique et de la consommation d'eau potable. Les quelques dépassements des normes provinciales sont généralement peu importants et résultent des conditions naturelles à l'échelle régionale. Il est primordial de conserver ce niveau de qualité. La qualité des sédiments de ces lacs et ruisseaux a également été évaluée.

5.2 Environnement aquatique et milieux humides

L'étude des ressources aquatiques reposait principalement sur la description des habitats et l'analyse des communautés de benthos et de poisson. Cette étude a porté sur des systèmes lacustres et lotiques. La plupart des lacs compris dans la zone du projet sont de petits lacs d'esker. Ils couvrent une superficie de 2 à 40 ha et sont modérément profonds. Les fonds sont sableux à argileux, selon l'emplacement du lac par rapport à l'esker. D'importants dépôts de matière organique ont été observés sur le lit de certains lacs.

Tant la pêche en eaux froides que la pêche en eaux tempérées se pratiquent dans la zone du projet. L'omble de fontaine est la principale espèce visée par les amateurs de pêche en eaux froides. La plupart des populations d'omble de fontaine ont été constituées par empoissonnement. Les zones de pêche en eaux froides sont essentiellement restreintes aux deux régions suivantes : 1) zones d'écoulement d'eau souterraine associées au lac Vader's et sections des ruisseaux Crook et North Tributary situées immédiatement en aval des lacs Legare et Vader's; 2) lacs isolés à drainage endoréique, en particulier

les lacs Deep, Round et June, de même que la plupart des lacs compris dans la portion sud du parc provincial Kettle Lakes. À l'échelle locale, d'autres lacs abritent des populations de brochet qui, très souvent, vivent en association avec la perchaude et, moins souvent, le meunier noir et le grand corégone. Le doré jaune se rencontre uniquement dans les lacs Night Hawk et Moose.

La composition des communautés benthiques varie selon le type de substrat et est typique des communautés normalement associées aux eskers et aux plaines argileuses de la région de Timmins. Les groupes d'organismes sensibles tels que les éphémères et les phryganes sont bien représentés dans les habitats qui leur sont favorables.

Le principal impact de l'excavation de la mine à ciel ouvert sera le déplacement des habitats lotiques compris à l'intérieur du périmètre de la mine, en particulier les sections CC-2 et CC-3 du ruisseau Crooked, en amont du lac Legare. La construction du bassin à résidus dans la vallée du ruisseau South Crooked nécessitera le déplacement temporaire d'environ 10 500 m^2 d'habitat aquatique.

Il n'y a aucun apport important d'eau souterraine dans la section du ruisseau Crooked située en amont du lac Legare, et celle-ci est considérée comme un système d'eau tempérée. La section CC-2 est relativement petite, sa largeur moyenne s'établissant à seulement 0,3 m et sa longueur, à 350 m. Cette section du ruisseau est caractérisée principalement par son fond limoneux ou vaseux parsemé de blocs rocheux et d'argile. Sur les berges, la végétation est dominée par l'aulne et, dans une moindre mesure, par des graminoïdes. Située immédiatement en aval de la section CC-2, la section CC-3 s'étend sur 550 m et est beaucoup plus large, sa largeur moyenne s'établissant à 9,5 m. Le fond est entièrement composé de vase ou de limon. Quelques aulnes émergent parmi les graminoïdes qui dominent la communauté végétale riveraine. L'élargissement soudain de cette section et sa transformation en étang sont dûs à la présence de digues de castor et à l'effet de remous produit par le lac Legare. La communauté de poissons qui vit dans ces deux sections est composée de ventres citron, de ventres rouges du Nord, de têtes-de-boule et d'épinoches à cinq épines. Il semble que les grands brochets et les perchaudes du lac Legare se rassemblent au niveau de l'embouchure du ruisseau pour frayer.

L'eau souterraine représente une bonne partie du débit du ruisseau South Creek, qui est de ce fait considéré comme un système d'eau froide. Ce type de système permet la survie d'espèces de poissons d'eaux froides (omble de fontaine). Toutefois, en raison de sa faible taille (largeur d'environ 3 m) et de la présence de nombreuses digues de castor qui fragmentent l'habitat, le ruisseau South Creek ne semble pas en mesure de soutenir une pêche en eaux froides. L'épinoche à cinq épines est la seule espèce de poisson qui a été observée au cours des relevés à l'électricité effectués par AGRA. Cette espèce est commune partout dans la région dans les lacs et les ruisseaux d'eaux tempérées et froides.

Les milieux humides compris dans la zone du projet sont concentrés le long des lacs et des ruisseaux, mais quelques-uns s'observent dans des dépressions. Une évaluation réalisée conformément aux protocoles du MRNO a révélé qu'aucun des milieux ou complexes de milieux humides compris dans la zone d'étude ne présentait un intérêt particulier à l'échelle de la province.

5.3 Environnement terrestre

Comme il a déjà été mentionné, l'exploitation forestière a déjà profondément altéré les communautés forestières du système d'esker. Avant le début du projet, la végétation dans la majorité des milieux sableux exposés de l'esker était dominée par le pin gris, en association ou non avec d'autres espèces. C'est d'ailleurs cette essence qui a été utilisée pour le reboisement de la plupart des secteurs de coupe sur l'esker. La végétation forestière des plaines argileuses est pour sa part dominée par l'épinette noire, le sapin baumier, le mélèze laricin et le thuya occidental. Dans les zones de transition entre l'esker et la

plaine argileuse, la dominance est assurée par le peuplier ou le peuplier/bouleau, en association avec des conifères.

D'après les informations disponibles sur la structure des habitats, les renseignements extraits des dossiers du MRNO (incluant ceux du parc provincial Kettle Lakes) et l'évaluation des sites menée à bien par AGRA, les espèces sauvages qui vivent dans la zone visée par le projet sont représentatives de la faune régionale. Dans ce contexte, la densité et la diversité des espèces sauvages devraient être maximales dans les habitats présentant une plus grande hétérogénéité structurale, tels ceux qui se trouvent dans les secteurs riverains ou les forêts mélangées. Les seules réserves d'espèces sauvages importantes mentionnées par le MRN) dans le voisinage du projet sont les aires d'alimentation de l'orignal associées : 1) aux rives des lacs Roundelay et Tincan et aux systèmes de drainage de ces lacs, en aval; 2) aux milieux humides bordant le lac Legare et au système de drainage situé immédiatement en aval; 3) aux berges du cours inférieur du ruisseau Crooked, au-delà de sa jonction avec le ruisseau South Crooked.

Les oiseaux migrateurs suscitent également un intérêt potentiel. Cette situation découle en grande partie de la responsabilité qui incombe au gouvernement fédéral de protéger les populations de ces oiseaux et au rôle que doit jouer Environnement Canada dans le processus d'évaluation environnementale aux termes de la LCEE. Cinq espèces d'oiseaux présentant un intérêt tout particulier ont été observées à proximité du site du projet au cours de relevés effectués à la mi-juillet. Une d'entre elles (guifette noire) est considérée comme importante à l'échelle provinciale; les quatre autres (cormoran à aigrettes, canard branchu, moqueur roux et pioui de l'Est) sont considérées comme importantes à l'échelle régionale. La guifette noire, le cormoran à aigrettes et le canard branchu sont associés à des habitats aquatiques qui ne risquent pas d'être perturbés par le projet. Les deux autres espèces se trouvent à la limite nord de leur aire de répartition respective ou l'atteignent presque, et elles se rencontrent dans les milieux forestiers perturbés. Elles sont toutes deux communes plus au sud, et l'intérêt qu'elles suscitent à l'échelle régionale est uniquement dû au fait qu'elles ont récemment étendu leur aire de répartition jusqu'à la région visée par le projet.

5.4 Environnement socioéconomique

Les préoccupations d'ordre socioéconomique se rapportent essentiellement au parc provincial Kettle Lakes et aux résidants et utilisateurs des terres de la région. Les questions liées à l'emploi et aux possibilités de services générées par la construction et l'exploitation de la mine sont examinées à la section 2.6 du présent sommaire et ne sont donc pas prises en compte dans la présente section.

Le parc provincial Kettle Lakes couvre 1 261 ha. Un peu plus du tiers de cette superficie, soit environ 450 ha, est comprise dans le bassin hydrographique du ruisseau Crooked, à l'extrémité sud du parc. Cette portion du parc comptent six lacs de taille faible à moyenne. Le plus grand d'entre eux s'étend sur 9,3 ha. Tous ces lacs de kettle possèdent un drainage de type endoréique et sont directement reliés à la nappe phréatique. Comme ils ne présentent ni entrée, ni sortie d'eau, leur niveau est déterminé par les fluctuations de la nappe phréatique. Le couvert forestier de la quasi-totalité du parc est constitué de pins gris.

Le parc offre tout un éventail d'activités récréatives de jour et de plus longue durée (camping [tente ou caravane], canotage, pêche, randonnée pédestre, pique nique, aires de jeux) et des programmes d'interprétation. À l'heure actuelle, 165 emplacements de camping sont disponibles, dont 83 sont pourvus d'un branchement électrique. Des prises d'eau potable et des installations sanitaires ont été aménagées à l'intention des campeurs. L'eau potable est tirée de puits. Le parc ne fournit ni installation, ni service ni supervision en hiver, mais les amateurs de motoneige et de ski de fond peuvent s'y promener à leur risque.

À part la clientèle du parc provincial Kettle Lakes, la population résidante locale et les utilisateurs des terres se limitent à quelques résidants et établissements commerciaux disséminés le long des routes 101 et 67; à une propriété située sur la rive nord du lac Vader's, récemment achetée par Echo Bay; à quelques propriétaires de chalets établis plus au nord, dans la région des lacs Charland et McInnis; à un deuxième groupe de propriétaires de chalets installés au sud des bassins hydrographiques de la zone du projet, sur les rives du lac Gibson; à des travailleurs forestiers détenteurs d'un permis d'exploitation à court terme (un an); à d'autres sociétés d'exploration minérale. La rive est du lac Night Hawk, qui fait face à la propriété d'Aquarius, ne compte aucun résidant permanent ou saisonnier. Un seul résidant saisonnier vit sur la rive ouest du lac Moose. On compte également quelques camps de chasse ou de pêche dans le secteur. Au nord-ouest du site prévu pour le stockage des morts-terrains et des stériles, un résidant (M. Roger Fortier) exploite sans permis une piste d'atterrissage en terre battue pour ultra-légers derrière sa résidence

En plus de cette catégorie d'utilisateurs associés à des secteurs bien précis, la région est fréquentée par des pêcheurs, des chasseurs et des trappeurs.

Les Premières nations ne détiennent aucun intérêt dans la zone visée par le projet et, à ce que l'on sache, aucun site archéologique ne se trouve à proximité de ce secteur.

Composantes sensibles

Les principales composantes environnementales sensibles et les principaux facteurs de perturbation éventuels dont il convient de tenir compte dans la planification du projet sont les suivants :

le régime local des eaux souterraines pourrait être perturbé par l'excavation du puits de la mine et le stockage des résidus;

la qualité des eaux de surface pourrait être compromise par les facteurs suivants : perte directe d'habitats, fluctuations des débits des eaux souterraines et des eaux de surface, ruissellement à l'échelle du site, rejet d'eaux usées;

les ressources halieutiques et aquatiques pourraient être menacées par les facteurs suivants : perte d'habitats, fluctuations des débits des eaux souterraines et des eaux de surface, rejet d'effluents;

les milieux humides risquent d'être perturbés par le déplacement direct et l'altération de la nappe d'eau souterraine;

les habitats terrestres pourraient subir les effets néfastes du déplacement direct des habitats, des fluctuations des niveaux d'eau et de l'effet perturbateur général engendré par le projet;

le parc provincial Kettle Lakes risque d'être affecté par le bruit et la poussière produits par le projet et les fluctuations de la nappe phréatique et, en conséquence, du niveau des lacs;

à l'échelle locale, les résidants et les utilisateurs des terres pourraient être incommodés par les sources de perturbation générales comme le bruit et la poussière, les fluctuations de la nappe phréatique et la destruction directe d'habitats ou l'altération des habitats contenant des ressources (forestières, halieutiques ou fauniques) présentant un intérêt commercial particulier.

La sensibilité d'une composante environnementale à l'égard d'un facteur de perturbation donné ne signifie pas nécessairement que cette composante sera affectée par le projet, mais plutôt qu'elle pourrait l'être, selon la nature des travaux prévus et les mesures proposées pour éliminer ou atténuer le risque d'effets défavorables.

Les relations ou liens entre les fonctions des écosystèmes constituent un critère essentiel dans l'évaluation du degré de sensibilité des composantes environnementales. Le lien le plus évident est celui qui existe entre la nappe phréatique, les eaux de surface et les ressources halieutiques et aquatiques. D'autres liens importants résultent des interactions entre la nappe phréatique, les eaux de surface et les milieux humides; entre la nappe phréatique et le parc provincial Kettle Lakes; entre la nappe phréatique et la croissance des forêts. Le maintien de ces liens et des fonctions des écosystèmes qui en découlent est étroitement lié à la stabilité de la nappe phréatique et à la qualité de l'eau dans le secteur visé par le projet.

6. SOMMAIRE DES PRÉOCCUPATIONS, MESURES D'ATTÉNUATION, RISQUES ET OBSTACLES

6.1 Effets environnementaux prévus et mesures d'atténuation proposées

Sont qualifiés de prévus les effets environnementaux qui risquent de se produire en l'absence de mesures d'atténuation. Ces mesures visent à prévenir l'apparition de tels effets ou à en réduire l'ampleur jusqu'à un seuil jugé acceptable (non important). Les effets qui risquent de se produire même en présence de mesures d'atténuation sont pour leur part qualifiés de résiduels. Ces effets résiduels sont passés en revue à la section 7 du présent sommaire. Les mesures d'atténuation peuvent être classées en trois grandes catégories :

pratiques d'ingénierie ou de gestion destinées à prévenir l'apparition d'un effet donné;

mesures correctrices visant à neutraliser un effet ou à en réduire l'ampleur une fois que celui-ci s'est déclaré;

mesures correctrices destinées à compenser un effet, une fois que ce dernier s'est manifesté.

Appartiennent à cette dernière catégorie certaines mesures comme l'aménagement de nouveaux habitats du poisson et la remise en état du site après la fermeture de la mine.

Les effets prévus ou éventuels du projet sur l'environnement et les mesures d'atténuation destinées à assurer la protection des composantes environnementales valorisées sont passés en revue dans les pages qui suivent.

Eaux souterraines :

l'érection du mur de glace a pour objet de prévenir les effets néfastes éventuels de l'exploitation de la mine à ciel ouvert sur l'aquifère local. Cette barrière étanche empêchera l'infiltration d'eau souterraine depuis la surface du sol jusqu'au substrat rocheux;

un faible relèvement de la nappe phréatique (estimé à moins de 2 m par rapport au niveau de référence) est prévu à proximité du périmètre ouest du mur de glace; le creusage de fossés est censé résoudre le problème;

la réduction du volume d'eau souterraine s'écoulant dans le cours supérieur du ruisseau Crooked et l'obstacle créé par l'excavation d'un puits de la mine et l'érection du mur de glace devrait se traduire par une diminution moyenne de 330 m^3/jour du débit des eaux souterraines dans cette section du ruisseau (équivalent à environ 1 à 2 % du débit annuel moyen de cette section) . Aucune mesure d'atténuation n'est proposée;

un faible relèvement de la nappe phréatique (estimé à moins de 4 m par rapport au niveau de référence) est prévu dans le secteur adjacent du côté aval de la digue à résidus; le creusage de fossés est censé résoudre le problème;

le traitement des effluents miniers avant leur sortie de la mine devrait prévenir l'altération de la qualité de l'eau souterraine qui pourrait se produire autrement en cas de déversement ou de suintement d'effluents miniers;

l'utilisation d'installations de confinement et l'application de mesures d'urgence devraient permettre de prévenir l'altération de la qualité de l'eau souterraine qui pourrait se produire autrement en cas de déversement de combustible ou de réactif;

la fermeture de la mine pourrait être suivie d'un rabattement significatif (3,6 m) prolongé (20 à 100 ans) de la nappe phréatique locale dans le secteur adjacent au puits de la mine si le niveau définitif du lac d'esker est ramené à égalité avec celui du lac Legare; pour prévenir ce risque de rabattement, on se propose d'élever le niveau d'eau du lac d'esker ou de hausser simultanément les niveaux du lac d'esker et du lac Legare.

Eaux de surface :

le débit du cours supérieur du ruisseau Crooked devrait diminuer de 1 à 2 %. Aucune mesure d'atténuation n'est proposée;

l'accroissement du volume d'eau de forage s'écoulant dans le lac Roundelay pourrait entraîner un problème d'érosion mineur dans le ruisseau Tincan durant l'assèchement du puits de la mine. Aucun effet indésirable n'est prévu, et diverses mesures sont disponibles pour réduire ou détourner les débits;

l'augmentation du ruissellement au niveau du site pourrait entraîner une très faible augmentation des charges de matières solides en suspension dans les lacs Night Hawk et Legare - une série de mesures préventives sont prévues pour réduire les dommages à un seuil acceptable. En outre, du fait de la grande superficie du bassin hydrographique du lac Night Hawk (2 400 km^2), qui devrait recevoir l'essentiel des eaux de ruissellement, tout risque d'effet significatif semble exclu;

le traitement à l'aide d'un procédé d'oxydation par SO^2/air des effluents de l'usine (avant leur rejet dans le bassin à résidus), la rétention prolongée de ces mêmes effluents dans le bassin à stériles et le recyclage maximal des eaux stockées dans ce bassin devraient permettre de prévenir toute altération des plans d'eau recevant les effluents des bassins à résidus (en aval du ruisseau Crooked et du lac Moose);

la régulation saisonnière du taux de prélèvement d'eau permettra de prévenir les effets indésirables qui menaceront le lac Night Hawk en cas de prélèvement d'eau excessif durant le remplissage du puits de la mine au moment de la fermeture de la mine;

la fermeture de la mine pourrait être suivie d'une baisse prolongée (20 à 100 ans) pouvant atteindre

0,8 m du niveau d'eau des lacs de kettle déterminant un circuit fermé et occasionner localement des fluctuations (augmentations ou diminutions) des débits des ruisseaux pouvant atteindre 15 % si le niveau définitif du lac d'esker est ramené à égalité avec celui du lac Legare. Pour prévenir ce problème, on se propose d'élever le niveau d'eau du lac d'esker ou de hausser simultanément les niveaux du lac d'esker et du lac Legare (les répercussions sur les eaux de surface seraient induites par l'altération du régime des eaux souterraines).

Habitat aquatique :

l'excavation du puits de la mine pourrait entraîner la disparition définitive de 5 300 m^2 d'habitat d'eaux tempérées au niveau du cours supérieur du ruisseau Crooked, en amont du lac Legare. Les mesures d'atténuation seront centrées sur la création de nouveaux habitats du poisson. Quatre espèces de ménés vivent dans cette section du ruisseau qui, d'après les données disponibles, serait également fréquentée par les populations de grand brochet et de perchaude du lac Legare durant la période de fraye;

le creusage du bassin à stériles pourrait entraîner la perte temporaire de 10 500 m^2 d'habitat d'eaux froides dans le ruisseau South Crooked. Les mesures d'atténuation seront centrées sur la création de nouveaux habitats du poisson et, après la fermeture de la mine, la restauration des habitats lotiques. Au moins une espèce de méné vit dans ce ruisseau;

l'aménagement de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles pourrait entraîner la disparition définitive de 3 000 m^2 d'habitat d'eaux tempérées dans le ruisseau Aquarius. Les mesures d'atténuation seront centrées sur la création de nouveaux habitats du poisson. Cette section du ruisseau abrite des ventres rouges du Nord et des ventres citron;

la fermeture de la mine pourrait être suivie d'une raréfaction prolongée (20 à 100 ans) des habitats du poisson en raison de la perturbation des systèmes d'eau de surface engendrée par l'altération de la nappe phréatique. Les mesures d'atténuation seront centrées sur l'élévation du niveau d'eau du lac d'esker ou la hausse simultanée des niveaux de ce lac et du lac Legare.

Les travaux d'aménagement de nouveaux habitats du poisson destinés à compenser les pertes susmentionnées comporteront des mesures d'atténuation à court et à long terme. Les mesures à court terme prévoient :

la restauration et l'amélioration des frayères de l'omble de fontaine située à l'extrémité nord du lac Vader's et l'aménagement de nouvelles frayères (environ 1 000 m^2);

la création éventuelle d'habitats favorables à l'omble de fontaine dans les lacs Deep, #2 et Low, à l'est du chemin du lac Gibson. L'efficacité de cette mesure d'atténuation dépendra des conditions hydrologiques locales.

Outre ces mesures à court terme, dont la planification s'est effectuée conformément aux dispositions de la *Loi sur les pêches*, Echo Bay a également convenu :

d'accorder un montant de 10 700 $ par année pendant 7 ans au bureau du district de Timmins du MRNO en vue de financer l'étude de la population du doré jaune du lac Moose et l'analyse du recrutement au sein de cette population;

d'accorder au Timmins Fur Council un montant de 2 000 $ par année durant toute la période

d'exploitation de la mine afin d'assurer la poursuite des programmes locaux d'empoissonnement existants;

d'introduire des alevins de doré jaune de moins d'un an dans les lacs Harriet et Janet, à l'ouest de Timmins (cette mesure, complémentaire au transfert de fretins dans le lac Legare, sera mise en place si les économies d'échelle permettent de procéder à un coût nominal et si les alevins requis sont disponibles.

À plus long terme, la compagnie s'est engagée à :

convertir le puits de la mine en un lac de kettle productif directement relié au lac Legare. Le complexe ainsi formé abriterait les mêmes espèces de poisson que celles qui se trouvent déjà dans le lac Legare (grand brochet, perchaude, grand corégone, meunier noir, épinoche à cinq épines, ventre rouge du Nord, ventre citron et dard à ventre jaune), de même que le doré jaune (introduit chaque année sous forme d'alevins de moins d'un an durant toute la période d'exploitation de la mine). Cette mesure prévoit la création d'environ 75 000 m^2 d'habitat riverain (profondeur variant entre 0 et 5 m) et 700 000 m^2 d'habitat de pleine eau (profondeur supérieure à 5 m);

aménager 1 300 m^2 d'habitat lotique afin d'établir une connexion de drainage entre le lac Aquarius et le nouveau lac de kettle;

restaurer environ 10 500 m^2 d'habitat lotique à l'intérieur du secteur du bassin à résidus, dont un habitat convenant à l'omble de fontaine. Le ruisseau South Crooked ne comporte actuellement aucune zone de pêche en eaux froides, principalement en raison de sa faible taille et de sa fragmentation par les digues de castor. Ces caractéristiques pourraient compromettre le succès des mesures visant à établir une telle zone de pêche après la restauration de l'habitat à l'intérieur du secteur du basin à résidus.

Milieux humides :

environ 29 ha d'habitat humide seront détruits, mais l'aménagement de 25 à 35 ha d'habitat humide prévu dans le cadre des travaux de restauration du site minier permettra de compenser cette perte. Les milieux humides du type de ceux qui disparaîtront sont nombreux dans la région et ne présentent pas d'intérêt particulier.

Milieux terrestres :

la préparation du site minier entraînera le déplacement temporaire de quelque 640 ha d'habitat terrestre; l'aménagement d'une pile de stockage des morts-terrains, des stériles et des résidus sera à elle seule responsable de la perte de 90 % de cette superficie. L'exploitation forestière récente a déjà perturbé la majeure partie du territoire destiné à être déplacé. Tous les habitats touchés seront remis en état après la fermeture de la mine, et la coupe d'arbres sera réduite au minimum durant la période de nidification et d'élevage des jeunes (du 15 mai au 31 juillet);

l'excavation du puits de la mine à ciel ouvert entraînera le déplacement permanent de 80 ha d'habitat terrestre; une bonne partie de cette superficie avait déjà été endommagée par l'exploitation minière et forestière. Cet habitat sera converti en habitat lacustre;

l'exploitation du site pourrait incommoder légèrement les espèces sauvages vivant dans le secteur.

Parc provincial Kettle Lakes :

les activités minières et, en particulier, la circulation de machinerie lourde au sommet de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles pourraient provoquer une augmentation des émissions sonores. Pour satisfaire aux exigences du MEO, la compagnie entend mettre en oeuvre des mesures d'atténuation centrées sur l'érection de bermes et de structures en retrait et l'utilisation de dispositifs permettant de réduire les émissions sonores (p. ex. silencieux spécialisés, jupes de moteurs);

les émissions de poussière risquent d'augmenter, principalement en raison de l'exploitation de la machinerie lourde. Les mesures d'atténuation proposées sont centrées sur la vaporisation et l'utilisation de surfactants;

la fermeture de la mine pourrait être suivie d'une baisse à long terme (20 à 100 ans) du niveau des lacs de kettle du parc (baisse pouvant atteindre 0,8 m). Des mesures d'atténuation seront appliquées au besoin pour prévenir ce problème.

Résidants et utilisateurs des terres :

la compagnie s'est engagée à mettre en place des mesures d'atténuation afin d'éviter que les résidants locaux (environ 10 maisons se trouvent à moins de 1 km de la mine) soient incommodés par l'augmentation des émissions sonores et de poussières;

l'exploitation de la mine pourrait entraîner une baisse de la valeur des propriétés à proximité du site minier. L'intervention active d'Echo Bay sur le marché a eu des effets bénéfiques à cet égard, tant et si bien que cette éventualité semble peu plausible à l'heure actuelle. En conséquence, aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est prévue;

l'exploitation de la mine pourrait menacer le gagne-pain des trappeurs et des exploitants de pourvoiries utilisant les terres susceptibles d'être affectées par le projet. La compagnie a engagé des pourparlers avec les principaux intéressés en vue de conclure un règlement équitable, à la lumière de la documentation fournie par ces derniers.

6.2 Principales préoccupations des organismes et du public

Comme il a déjà été mentionné à la section 4.1, la portée et le contexte des commentaires formulés par les organismes gouvernementaux en rapport avec l'ébauche d'étude approfondie étaient très larges. La majorité de ces commentaires avaient pour objectif d'obtenir des détails additionnels et (ou) des explications concernant certaines informations existantes, ainsi que des renseignements à jour sur les consultations tenues auprès de la population ou des organismes et les modifications prévues au projet. Une liste détaillée des commentaires formulés par les organismes est fournie à la section 7.1 du document principal.

Outre ces généralités, la majorité des réserves et des commentaires présentés dans la section 4.1 du présent document portent sur : l'érection du mur de glace et son entretien aux fins de la maîtrise des eaux souterraines; le choix du site d'entreposage des résidus; la qualité et la gestion des eaux de surface; les émissions atmosphériques et sonores; la protection des valeurs comprises dans le parc provincial Kettle Lakes; les mesures proposées pour compenser la perte des habitats du poisson; la remise en état du site après la fermeture de la mine (y compris les changements possibles des régimes des eaux souterrains et des eaux de surface); la surveillance.

Les représentants d'Echo Bay ont répondu à tous les commentaires et réserves formulés dans le présent

document et dans le document complémentaire K et estiment avoir fourni des explications ou proposé des solutions satisfaisantes à toutes les sources de préoccupation soulevées par les organismes. La compagnie a porté une attention toute particulière : 1) aux options se rattachant à la gestion des résidus, consciente de la nécessité de justifier plus clairement et plus en détail le choix proposé du site d'entreposage des résidus (c.-à-d. le site C); 2) aux différents aspects techniques se rattachant à la formation et à l'entretien du mur de glace, en particulier aux facteurs susceptibles de compromettre l'étanchéité du mur et aux mesures permettant de prévenir un tel problème; 3) au maintien des régimes des eaux souterraines et des eaux de surface et des habitats du poisson qui leur sont associés après la fermeture de la mine.

Les réserves formulées par le public, en particulier par les résidants locaux et les utilisateurs des terres, étaient également de portée très générale. Les commentaires généraux formulés par la population sont présentés à la section 7.5.2 du document principal. Ceux des résidants locaux et les utilisateurs des terres sont exposés en détail à la section 7.3 du document, avec le sommaire des réponses proposées par Echo Bay. Enfin, les commentaires formulés par le CLC sont présentés aux sections 6.2.6 et 7.5.3. Dans la grande majorité des cas, les commentaires et les préoccupations du public résultaient d'un manque d'explications, une bonne part de la population n'ayant ni le temps ni les connaissances techniques requis pour examiner en profondeur la documentation fournie. De nombreux commentaires étaient fondés sur des rumeurs ou des informations non fondées. Enfin, un certain nombre de préoccupations découlaient d'intérêts personnels, justifiés ou non. Dans tous les cas, les représentants d'Echo Bay ont fait tout ce qui était en leur pouvoir pour apaiser les craintes des principaux intéressés, qu'elles aient été fondées ou non.

Les principales préoccupations du public et des résidants locaux et des utilisateurs de terres se rapportaient à :

l'intégrité du mur de glace et à la responsabilité d'Echo Bay à l'égard des dommages éventuels occasionnés aux propriétés avoisinantes en cas de défaut d'étanchéité (les puits constituent la principale source de préoccupation ici). Les mécanismes susceptibles de compromettre l'étanchéité du mur de glace et les mesures correctrices prévues en pareilles circonstances sont présentés dans le rapport, et Echo Bay s'est déjà engagée à compenser les propriétaires avoisinants si jamais ses activités devaient occasionner quelques dommages que ce soient aux propriétés avoisinantes;

les effets potentiels du rejet d'effluents provenant du bassin à résidus sur le cours inférieur du ruisseau Crooked et le lac Moose. Ce problème potentiel est examiné en détail dans le rapport et a fait l'objet d'un examen approfondi par les organismes compétents et les examinateurs externes nommés par ces organismes. Aucun problème de cette nature n'est prévu;

l'efficacité des mécanismes de surveillance proposés en vue d'éviter que les résidants locaux et les utilisateurs des terres ne soient incommodés par les émissions sonores et les émissions atmosphériques. Un train de mesures visant à réduire le plus possible ces émissions a été proposé, et un comité de liaison sera chargé d'examiner toutes les sources de préoccupations éventuelles qui pourraient surgir;

l'incidence négative potentielle de l'exploitation de la mine sur la valeur des propriétés. Comme il a déjà été mentionné, les interventions d'Echo Bay ont eu jusqu'à maintenant un effet bénéfique sur la valeur des propriétés, et comme la compagnie semble en mesure de réduire les effets des émissions sonores générées par le projet, l'exploitation de la mine ne devrait pas entraîner une baisse de la valeur des propriétés situées à proximité de la mine;

l'emplacement de la ligne de transport d'électricité. Cette question a fait l'objet d'une consultation distincte auprès de la population, et le tracé retenu ne devrait pas menacer les intérêts des résidants

locaux. Chaque fois que l'aménagement d'une servitude sur une propriété privée se révélait nécessaire, la compagnie s'est entendue avec les propriétaires concernés;

l'emplacement de la voie de raccordement entre la route d'accès à la mine et la route 101. Le point d'intersection proposé, à la jonction des routes 101 et 67, est considéré comme la meilleure option pour des raisons de sécurité et d'autres critères;

l'emplacement du site de stockage des résidus. Cette question a fait l'objet d'un examen approfondi, suite aux réserves émises par le MRNO. Les conclusions de cet examen sont présentées à la section 5.3 du document principal. D'autres informations sont présentées dans le document complémentaire K (soumissions au MRNO);

l'emplacement de la pile de stockage des morts-terrains et des stériles par rapport à la piste d'atterrissage pour ultra-légers exploitée sans permis par M. Fortier. Les craintes de M. Fortier ont été examinées en détail, et selon les directives fournies par la Direction de la sécurité des aérodromes de Transports Canada Aviation, les installations qu'Echo Bay se propose de construire sur le site ne compromettent d'aucune façon la sécurité des utilisateurs de la piste d'atterrissage.

En outre, quelques particuliers ont affirmé qu'Echo Bay n'avait pas fourni à la population toutes les occasions voulues de faire connaître son opinion sur le projet. Les données présentées aux sections 6 et 7 du document semblent indiquer le contraire.

6.3 Risques, incertitudes et contraintes inhérents au projet

Les principaux risques et les principales incertitudes qui se rattachent au projet concernent les aspects suivants :

défaut d'étanchéité du mur de glace;

défaillance de la digue à résidus;

mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux usées;

inefficacité des mesures de réduction du bruit;

maintien des régimes des eaux souterraines et des eaux de surface après la fermeture de la mine;

inefficacité des mesures de restauration des habitats du poisson.

Les risques, incertitudes et contraintes inhérents au projet sont passés en revue dans les pages qui suivent. Toutefois, le fait qu'ils soient mentionnés dans la présente analyse ne signifie pas que les événements ou les scénarios décrits risquent de se produire. En réalité, Echo Bay a pris toutes les mesures nécessaires pour prévenir la survenue des événements décrits et, de ce fait, n'a aucune raison d'en redouter l'apparition.

Défaut d'étanchéité du mur de glace

Le risque de perte d'étanchéité du mur de glace et les diverses façons dont ce problème pourrait se produire sont décrits en détail dans le présent document, ainsi que dans le document complémentaire K présenté en réponse à RNCan. Avant de présenter le scénario le plus plausible, il convient d'abord de

décrire les différentes étapes de la construction du mur de glace, de l'assèchement et de l'extraction des morts-terrains.

Le processus initial de congélation débute à l'étape I avec la réfrigération et la mise en circulation de la saumure. À cette étape, il importe de surveiller la température de la saumure et celle des eaux souterraines afin d'être en mesure de repérer la présence éventuelle de zones partiellement congelées, en se fondant sur les écarts de température. L'utilisation de piézomètres permettra de recueillir des données détaillées sur les fluctuations de la nappe phréatique à l'intérieur et à l'extérieur du mur de glace. L'étape I prendra fin une fois que les données de surveillance auront confirmé que le mur de glace est complètement formé, depuis la surface du sol jusqu'au substrat rocheux, et a atteint l'épaisseur prévue de 3 à 5 m.

Dès que les données de surveillance auront confirmé la formation du mur de glace, les travaux d'assèchement à l'intérieur du puits pourront débuter (étape II). Durant ces travaux, il faudra surveiller de façon continue les fluctuations de la nappe phréatique à l'intérieur et à l'extérieur des parois du puits, ainsi que la température de la saumure et des eaux souterraines. C'est également durant cette étape que s'amorcera l'extraction des morts-terrains, en même temps que les travaux d'assèchement, la nappe phréatique à l'intérieur du mur de glace étant rabattue à travers les morts-terrains jusqu'au substrat rocheux.

L'étape III consacrera le rabattement de la nappe phréatique et l'extraction des morts-terrains jusqu'au substrat rocheux. C'est à ce stade du projet que le mur de glace sera exposé aux contraintes les plus intenses. Même en présence de telles conditions, la somme des forces forme une barrière efficace, le facteur de sécurité s'élevant à 3,5.

Aux fins de l'évaluation des divers scénarios d'échec, un défaut d'étanchéité désigne une brèche par laquelle l'eau souterraine peut traverser le mur de glace, de l'extérieur vers l'intérieur. La présence de brèches dans le mur pourrait résulter d'une congélation imparfaite de zones où l'eau souterraine circule plus rapidement, donc de zones gelant moins facilement.

C'est durant l'étape II que le risque de formation de brèches dans le mur de glace sera le plus élevé. Le gradient hydraulique engendré par les travaux d'assèchement dans le système contribuera à accroître la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine à travers toute brèche éventuelle dans le mur de glace. En pareilles circonstances, les écarts de température enregistrés par les cpateurs de température de la saumure et des eaux souterraines permettraient aussitôt de détecter l'accélération de l'écoulement des eaux souterraines. En conséquence, même si la formation de mur n'était pas complétée, et même si cette situation n'était pas détectée après l'étape I, le problème serait mis au jour grâce aux données de surveillance recueillies durant l'étape II, et des mesures correctrices permettraient de colmater la brèche, soit par fonçage de la zone affectée, soit par installation de tubes congélateurs additionnels et prolongement de la durée de congélation. Ces mesures correctrices pourraient être répétées, au besoin, jusqu'à obtention d'un mur parfaitement étanche.

En ce qui concerne les incidences environnementales, il importe de rappeler que l'assèchement doit précéder l'excavation. Il est alors possible de détecter la présence d'une brèche à une hauteur donnée du mur et de remédier au problème avant de poursuivre l'excavation des morts-terrains sous le niveau de la brèche. Par ailleurs, le risque qu'un défaut d'étanchéité se manifeste de façon « spontanée », sans avertissement, est exclu. En outre, pour que le niveau de la nappe phréatique à l'extérieur du mur de glace s'abaisse de 1 m, il faudrait que 12 300 m^3 d'eau souterraine s'écoule chaque jour vers l'intérieur. Il est impossible que l'écoulement d'un volume d'eau aussi important à travers le mur de glace passe inaperçu.

Il se peut également, en théorie du moins, que la brèche se forme plus tard au cours du projet, une fois l'assèchement du puits interne achevé et l'exploitation de la mine bien amorcée. Comme il a déjà été mentionné, un tel problème serait obligatoirement précédé de signes avertisseurs qui, immanquablement, seraient détectés par le système de surveillance. En conséquence, pour que l'étanchéité du mur soit ainsi compromise, il faudrait qu'Echo Bay ignore tous les signes avertisseurs et décide d'entreprendre l'assèchement et l'excavation sans prendre les mesures correctrices qui s'imposent. En cas d'anomalie, la compagnie n'a évidemment pas l'intention de laisser la situation se détériorer sans intervenir. De toutes façons, si un volume important d'eau souterraine s'écoulait dans le puits, la compagnie serait incapable de poursuivre l'exploitation de la mine.

Toutefois, pour être en mesure de cerner et d'évaluer les risques associés au projet et de dresser la liste des contraintes potentielles, il ne faut pas exclure l'éventualité d'une anomalie tardive. Au plan environnemental, les pires effets seraient observés si la brèche se formait vers la fin des travaux, l'excavation du puits étant alors bien avancée. La formation d'une brèche impossible à colmater à ce stade des opérations pourrait provoquer un rabattement important de la nappe phréatique locale et, partant, du niveau des lacs et des puits jusque dans le parc provincial Kettle Lakes. Si jamais les mesures prises pour colmater une telle brèche (fonçage, ajout de murs de glace) se révélaient inefficaces, Echo Bay n'aurait d'autre choix que de fermer la mine et d'inonder le puits en utilisant l'eau du lac Night Hawks, conformément au plan de fermeture proposé. Pour acheminer l'eau du lac jusqu'au puits, il lui faudrait installer une canalisation. Ces travaux nécessiteraient 3 ou 4 mois, et le remplissage du puits, 18 à 24 mois. Le remplissage du puits permettrait de réduire la pression exercée par l'eau souterraine sur le mur et, dès lors, d'atténuer le rabattement de la nappe phréatique à proximité du puits et les effets néfastes qu'un tel phénomène ne manquerait pas de provoquer. L'estimation des effets fournie par le modèle indique que le rabattement de la nappe pourrait atteindre près de 50 m dans le secteur directement adjacent au puits. L'amplitude du rabattement diminuerait en fonction de la distance par rapport au puits, la ligne de contour déterminée par une baisse de 1 m s'étendant sur une distance maximale d'environ 5 km par rapport au puits. Avec les mesures d'atténuation proposées, la reconstitution de la nappe phréatique nécessiterait 4 années. Echo Bay a déjà reconnu sa responsabilité en cas de perte d'étanchéité du mur de glace et s'est engagée, le cas échéant, à prendre toutes les mesures nécessaires pour remédier à la situation, dont fournir de l'eau potable à toutes les personnes qui pourraient en avoir besoin.

Défaillance de la digue à résidus

Le risque de défaillance de la digue à résidus ne peut jamais être complètement écarté; toutefois, on peut le minimiser par une conception adéquate et la gestion du système. En cas de défaillance majeure, des contaminants d'origine hydrique seraient sans doute rejetés soudainement ou à un rythme accéléré dans l'environnement et des résidus solides seraient déversés directement dans le ruisseau Crooked. L'impact de ces rejets serait atténué car (1) l'effluent fait l'objet d'un traitement tertiaire (à l'exception de l'enlèvement des matières en suspension) à l'usine avant d'être déversé dans le bassin à résidus, et (2) les solides ne sont pas acidogènes et sont très pauvres en métaux lourds associés. Par conséquent, le dépôt de la fraction solide des stériles (c.-à-d. le limon) dans le ruisseau Crooked constituera probablement l'impact le plus important d'une défaillance majeure de la digue à résidus. Tout dépendant de la gravité de la situation, il pourrait être approprié ou non d'assainir les dépôts de résidus. Ces derniers ne posent aucun risque chimique et ne provoqueront sans doute pas l'altération significative de l'habitat à long terme en raison de la capacité d'absorption naturelle du ruisseau face à cette charge accrue.

En cas de défaillance partielle ou majeure de la digue, les activités minières seraient immédiatement interrompues et la digue serait réparée. Les exigences en matière de dépollution seraient évaluées en consultation avec le MPO, le MRNO et le MEO.

Défectuosité du système de traitement des eaux usées

Le mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux usées pourrait donner lieu à des teneurs excessives en contaminants (cyanure et métaux lourds) dans l'effluent terminal et dans les eaux réceptrices. Les risques sont limités et peuvent être complètement maîtrisés. Dans le pire des cas, l'usine serait fermée jusqu'à ce que le problème soit réglé. Un temps de séjour prolongé (plus de 50 jours) dans le bassin à résidus atténuerait toute défectuosité soudaine et à court terme du système. Par conséquent, les risques potentiels réels d'impact sur l'environnement (eaux réceptrices) ne se concrétiseront que si la défectuosité n'est pas décelée et que l'usine continue de fonctionner normalement.

Inefficacité des mesures de réduction du bruit

L'adoption de mesures anti-bruit inefficaces entraînera des nuisances inacceptables pour les résidants et les visiteurs du parc. Toutefois, comme la lutte contre le bruit est une fonction modulée, des contrôles techniques et opérationnels progressifs peuvent être effectués pour régler les problèmes. Les études de modélisation du bruit montrent qu'il existe diverses mesures, qui peuvent être renforcées au besoin, pour satisfaire aux lignes directrices du MEO en matière de réduction du bruit.

Maintien du régime des eaux de surface et des eaux souterraines

Le mauvais fonctionnement des ouvrages de de régularisation à la décharge soit du lac de kettle soit du lac Legare pourrait entraîner un abaissement à long terme (20 à 100 ans) de la nappe phréatique et des modifications subséquentes du régime des eaux de surface, dont une baisse maximale de 0,8 m du niveau des lacs de la région. Les risques de défaillance structurale peuvent être réduits au minimum grâce à une bonne conception technique. Donc, en cas de problème, le temps de réaction du régime hydrologique serait très long (de quelques années à des dizaines d'années), de sorte que des mesures correctrices pourraient être prises avant que les effets potentiels ne se fassent sentir.

Inefficacité des mesures de restauration de l'habitat du poisson

Les risques que les mesures de restauration de l'habitat du poisson soient complètement inefficaces sont peu probables. C'est plutôt une question de degré de succès et de la période requise pour atteindre le degré de succès souhaité. Par conséquent, les risques tels quels sont nuls. Tout problème de rétablissement de l'habitat serait détecté par la surveillance et corrigé grâce à des interventions visant à améliorer l'habitat. Si l'habitat ne peut être restauré avec tout le succès escompté, d'autres mesures devront être prises en consultation avec le MPO et le MRNO.

7.0 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets résiduels sur l'environnement sont ceux qui persistent après l'application de mesures d'atténuation et de compensation.

7.1 Environnement physique

Les principales composantes de l'environnement physique sont les eaux souterraines et les eaux de surface. Les effets résiduels sur les eaux souterraines sont les suivants :

modifications mineures et très localisées de la nappe phréatique dans les environs de la mine à ciel ouvert (< 2 m) et de la digue à résidus (< 4 m);

faible réduction (de 1 à 2 %) de l'écoulement annuel moyen dans le ruisseau Crooked, juste en aval du lac Legare.

Le relèvement de la nappe phréatique sera atténué par le creusage de fossés; il est jugé mineur et entièrement réversible dans une large mesure. Aucun effet écologique ou socioéconomique important n'est associé aux changements prévus. L'impact est donc considéré comme étant peu important.

Les effets résiduels sur les eaux de surface sont les suivants :

faible remise en suspension possible des sédiments de fond dans le ruisseau Tincan due au rejet des eaux d'exhaure dans le lac Roundelay durant la phase initiale d'assèchement de la mine (deux ans);

accroissement possible des charges de matières en suspension dans les lacs Night Hawk et Legare dû au ruissellement et de l'érosion possible provoquée par le rejet des eaux d'exhaure;

augmentation mineure des paramètres dans les eaux réceptrices des effluents à résidus (dans le cours inférieur du ruisseau Crooked), notamment pour le cuivre;

abaissement du niveau du lac Night Hawk pendant le remplissage de l'excavation à ciel ouvert à la fin des opérations minières.

Tous ces effets sont considérés comme étant mineurs et peu susceptibles d'avoir des répercussions écologiques ou socioéconomiques importantes. De même, tous les effets sont entièrement réversibles. Il sont donc jugés peu importants.

7.2 Environnement aquatique

Les effets sur l'environnement aquatique sont limités à des pertes temporaires ou permanentes d'habitats dans le ruisseau, comme il est décrit à la section 6.1. Des mesures de compensation à court et à long terme seront prises, comme il est mentionné à la section 6.1. Par conséquent, les effets ne sont pas considérés comme étant importants.

7.3 Environnement terrestre

Les effets sur l'habitat terrestre sont associés aux activités de déboisement et de débroussaillage. Les effets résiduels sont les suivants :

déplacement temporaire et permanent d'environ 640 ha et 80 ha respectivement d'habitat, dont une grande partie est déjà perturbée, du fait des activités forestières récentes;

perturbation mineure possible des aires d'alimentation aquatiques de l'orignal sur la rive ouest du lac Legare;

perturbation mineure possible de deux espèces d'oiseaux d'importance régionale (le pioui de l'Est et le moqueur roux), qui sont communes ailleurs, se trouvent à ou près de la limite septentrionale de leur aire de répartition et sont adaptées aux conditions perturbées;

effets mineurs potentiels sur les oiseaux nicheurs par suite d'activités de déboisement ou de débroussaillage durant la période de nidification et d'élevage (du 15 mai au 31 juillet).

Les pertes temporaires d'habitat terrestre sont regrettables mais nécessaires aux fins du fonctionnement des installations. Les habitats temporairement perturbés seront restaurés par le truchement de programmes de rétablissement du couvert végétal, à la fin de l'exploitation de la mine; les impacts sont donc considérés comme étant réversibles et négligeables. L'habitat terrestre détruit par suite de l'exploitation de la mine à ciel ouvert sera remplacé par un habitat lacustre productif, ce qui représente un avantage net pour la diversité globale de l'écosystème. Les impacts associés à cette perte sont donc considérés comme étant négligeables. Le risque que les deux espèces d'oiseaux d'intérêt régional soient perturbées est également jugé négligeable, étant donné que ces deux espèces sont adaptées à des conditions perturbées et ont étendu leur aire de distribution vers le nord, leurs habitats forestiers ayant été perturbés. Le fait d'éviter de procéder à un déboisement majeur entre le 15 mai et le 31 juillet annule en fait tout risque d'effet négatif important sur les oiseaux nicheurs.

7.4 Environnement socioéconomique

Les effets socioéconomiques résiduels sont les suivants :

risque de nuisances sonores pour les résidants et les utilisateurs du parc Kettle Lakes associée principalement à la circulation de matériel lourd pour le stockage des morts-terrains et des stériles;

risque d'émission de poussières associée à la circulation de matériel lourd (voir ci-dessus);

baisse potentielle de la valeur des propriétés due à la proximité de la mine, et toute perturbation connexe;

pertes potentielles de revenus pour les chasseurs et les trappeurs commerciaux dues à la perte temporaire d'habitats et à la perturbation de la faune

L'ampleur et l'étendue géographique des nuisances sonores et des émissions de poussières peuvent être limitées à celles prescrites dans les normes acceptées du MEO grâce à l'application de mesures d'atténuation, tel qu'il est proposé. Les impacts potentiels sont également réversibles. Les impacts potentiels sur la valeur des propriétés sont peu probables et pourraient être entièrement éliminés grâce à l'intervention active et continue d'Echo Bay sur le marché local de l'immobilier. Les pertes potentielles de revenus pour les chasseurs et les trappeurs commerciaux seront contrebalancées par des compensations financières. Par conséquent, les effets résiduels potentiels sur les conditions socioéconomiques sont considérés comme étant négligeables.

8.0 SURVEILLANCE

Les exigences en matière de surveillance du site minier sont complexes et englobent une multitude d'aspects qui ne peuvent être étudiés de façon exhaustive dans un sommaire comme celui-ci. Par conséquent, seules les exigences majeures sont examinées. Il faut également préciser que, outre les points abordés ci-dessous, la propriété et le système seront régulièrement inspectés de manière à garantir la performance environnementale en tous temps. Cela comprendra une surveillance exhaustive de l'érosion durant la construction. Echo Bay procédera aussi à des vérifications régulières du site, sans doute tous les ans durant la période d'exploitation de la mine.

8.1 Efficacité du mur de glace

La surveillance de l'efficacité du mur de glace a englobé ou englobera les éléments suivants :

confirmation de l'intégrité et de la position des tubes congélateurs durant l'installation;

confirmation de la performance des centrales cryogéniques;

surveillance de la température du sol et des tubes congélateurs;

surveillance piézométrique des eaux souterraines.

La position et l'intégrité des tubes congélateurs sont des éléments essentiels de l'efficacité du mur de glace. Chaque tube congélateur doit être soumis à une épreuve sous pression qui confirmera son intégrité, et la position de chaque tube doit être vérifiée au moyen d'un gyroscope pour déterminer l'espacement permis les tubes. On a prévu de nouveaux forages (10 %) lorsque la distance permise entre les tubes est dépassée.

En ce qui a trait aux centrales cryogéniques, les collecteurs et les pompes sont conçus pour assurer l'écoulement uniforme de liquide réfrigérant dans chaque tube congélateur. La température, la pression et le débit de la solution saumurée seront mesurés par un système automatisé d'acquisition de données.

La surveillance de la température comprendra deux éléments distincts. Le premier consistera en des mesures régulières de la température dans les tubes congélateurs. Pour ce faire, on interrompra la circulation de saumure dans certains tubes, dans lesquels on introduira des sondes thermiques (thermistors). Les températures seront enregistrées à tous les 0,6 m environ sur toute la longueur des tubes. S'il y a des infiltrations d'eau souterraine dans le mur de glace, des températures un peu plus élevées seront enregistrées. En outre, une centaine de moniteurs de température du sol seront répartis sur le périmètre de la mine à ciel ouvert pour détecter toute condition thermique inhabituelle dans la zone adjacente au mur de glace. La majorité d'entre eux seront placés sur le périmètre est du mur de glace, là où un débit plus élevé des eaux souterraines est prévu.

Enfin, on installera environ 100 piézomètres près du mur de glace, et principalement à l'extérieur de celui-ci, pour détecter toute variation de la nappe phréatique à proximité du mur de glace.

On examinera régulièrement l'information obtenue par des systèmes de surveillance afin de cerner tout problème éventuel. Les activités de surveillance seront particulièrement intenses durant les étapes initiales de congélation du sol et d'assèchement, là où les problèmes sont le plus susceptibles de se produire. Lorsque l'intégrité du mur de glace aura été confirmée, l'intensité de la surveillance sera ajustée en conséquence.

8.2 Effluents et eaux de surface

La surveillance des effluents et des eaux de surface comportera les éléments suivants :

surveillance opérationnelle à l'usine (oxydation par le procédé SO_2/air) pour déterminer le pH et la teneur en cyanures et en métaux lourds);

surveillance de la qualité des eaux d'exhaure pour déterminer le total des solides en suspension ainsi que les teneurs en ammoniac, en huiles et en graisses;

surveillance de la qualité de l'eau du bassin à résidus pour déceler la présence de cyanures, d'ammoniac, de métaux lourds et d'autres paramètres, dont la toxicité, conformément au Règlement 560/94 de l'Ontario et au certificat d'approbation;

surveillance de la qualité des eaux de ruissellement pour déterminer le pH, le total des solides en suspension, les teneurs en huiles et en graisses, et la toxicité;

surveillance de la qualité des eaux réceptrices aux fins de l'analyse d'une variété de paramètres, les paramètres spécifiques dépendant de l'emplacement, par rapport aux charges dans les effluents et les eaux de ruissellement;

surveillance de tous les écoulements importants associés aux éléments ci-dessus pour déterminer les charges.

Les stations de surveillance des eaux de surface pour les paramètres chimiques et physiques sont les suivantes : lac Legare; ruisseau Crooked en amont du lac Homestead; ruisseau Crooked en amont et en aval de l'entrée de l'effluent dans le bassin à résidus; lac Moose; ruisseau Aquarius; ruisseau Tincan. Les stations permanentes de mesure de l'écoulement seront établies à trois endroits dans le ruisseau Crooked et au point de rejet de l'effluent terminal du bassin à stériles. Les niveaux des lacs de la région continueront d'être surveillés tout au long du projet.

8.3 Eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines sera surveillée à partir d'une dizaine de puits permanents forés stratégiquement sur la propriété. La surveillance sera axée sur les éléments suivants : l'aire de confinement des résidus, l'emplacement de l'usine et la pile de morts-terrains. Des puits d'échantillonnage des eaux souterraines peuvent être utilisés ou non pour la surveillance du niveau de la nappe phréatique, car un réseau de piézomètres sera établi pour surveiller le mur de glace.

8.4 Ressources halieutiques et aquatiques

Les ressources halieutiques et aquatiques seront surveillées par rapport aux rejets d'effluents (dans le ruisseau Crooked et le lac Moose) et aux mesures de compensation pour la perte d'habitats. La surveillance des effets du rejet d'effluents comprendra le prélèvement d'échantillons de poissons, d'organismes benthiques et de sédiments en amont et en aval. Des données sur la qualité de l'eau seront obtenues dans le cadre des activités de surveillance régulières et permanentes menées dans le cadre du projet (voir ci-dessus). La fréquence du biomonitorage reste à déterminer, mais ce dernier débutera probablement un an après le démarrage de l'usine, et à tous les trois ans par la suite, jusqu'à la fin des opérations.

La surveillance de l'efficacité des mesures de compensation pour la destruction de l'habitat du poisson reflétera les buts spécifiques fixés pour chaque mesure. Tout dépendant des circonstances, elle tiendra compte des éléments suivants : qualité de l'eau, niveaux d'eau, température de l'eau, structure de l'habitat, plancton, benthos et populations de poisson. La surveillance des ressources halieutiques et aquatiques devrait se prolonger au-delà de la durée du projet dans le cas du lac de kettle et du bassin à résidus remis en état.

8.5 Bruit et poussières

Deux enregistreurs en continu du niveau sonore seront installés à l'extrémité sud du parc provincial Kettle

Lakes. Ils fonctionneront tous les ans, à partir du week-end du 24 mai jusqu'au week-end de la Fête du travail au début de septembre. En outre, deux relevés de 24 heures du niveau sonore seront effectués tous les ans à la même période par un spécialiste; ils fourniront des données détaillées sur les sources de nuisances sonores et permettront d'interpréter les données continues sur les niveaux sonores. Les résultats des relevés annuels seront résumés et intégrés dans un rapport préparé par le spécialiste.

La surveillance du bruit dans les résidences de la région se fera au moyen d'appareils enregistreurs en continu installés à deux endroits et dans une station de contrôle située à bonne distance du site miner, près de la route 101. En outre, deux fois par année, des relevés de 24 heures seront effectués à plusieurs endroits dans les environs de la mine, dont près de la route 101, de même que dans le voisinage de résidences saisonnières ou permanentes en bordure du lac Night Hawk et du lac Gibson. Ces relevés seront coordonnés avec les relevés effectués dans le parc.

Les émissions de poussières feront l'objet d'une surveillance sur la propriété et à divers endroits adjacents, là où les impacts sont le plus susceptibles de se produire. Pour ce faire, on utilisera des collecteurs standards.

8.6 Participation des organismes gouvernementaux

Le MPO, le MEO, le MRNO, le MDNMO et l'Ontario Parks Association participent aux activités de surveillance menées sur le site. Les organismes fédéraux peuvent choisir de confier les responsabilités de surveillance que leur confèrent la LCEE aux organismes provinciaux. Les résultats des activités de surveillance seront transmis aux organismes compétents sur demande ou selon une entente prédéterminée. Les données requises en vertu des dispositions réglementaires ou des permis et certificats d'approbation seront soumises à l'organisme compétent.

8.7 Participation des résidants et des utilisateurs des terres

Afin de maintenir un dialogue permanent entre les résidants et Echo Bay, la compagnie désignera un agent qui aura pour fonction de recevoir leurs doléances et d'y répondre. L'agent tiendra un dossier à jour des rencontres et de la correspondance afférentes à cette fonction. Les questions importantes, dont l'intérêt possible des ministères provinciaux, seront portées à l'attention du ministère compétent. Enfin, Echo Bay collaborera avec le MEO à la mise sur pied d'un comité de liaison qui s'occupera des questions relatives au bruit et aux poussières. Selon les prévisions, ce comité comprendra des représentants d'Echo Bay, du MEO, du parc provincial Kettle Lakes et des résidants.

English

© Canadian Environmental Assessment Agency 2000
© Agence canadienne d'évaluation environnementale 2000

Home Comments Page d'accueil Commentaires

Canada